НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

1
1988

● Академик Патон: и в науке пора перейти от рассуждений о перестройке — к делу ● Принадлежность некоторых статей и рецензий перу В. И. Ленина подтверждает ленинская особая система подчеркиваний, заметок на полях ● Подчиняется ли тяготение закону Ньютона? Анализ классических гравитационных экспериментов позволяет выдвинуть гипотезу о существовании в природе совершенно нового взаимодействия — «пятой силы» ● «Не рычите на собаку!». Книга, главы из которой публикуются в этом номере, поможет научиться ладить с людьми и животными, воспитывать детей и самого себя.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Этот снимок сделан в Московском инженерно-физическом институте. Тяжелый магнит неподвижно висит в воздухе без всякой видимой поддержки — на «магнитной подушке». В опыте, называемом физиками «гроб Магомета», наглядно проявляется важнейшее свойство сверхпроводников — идеальный диамагнетизм, то есть способность полностью выталкивать из себя магнитное поле (см. «Наука и жизнь» № 9, 1987). Керамическая таблетка, над которой парит магнит, изготовлена в МИФИ из нового высокотемпературного сверхпроводника. Фото А. Некрасова.
Внизу: дрозд-рябинник. Фото И. Константинова (См. стр. 60).
2-я стр. — Установка сухого тушения кокса (См. стр. 49).
3-я стр. — Ель тянь-шанская. Фото И. Константинова.
4-я стр. — Гербы городов УССР. Рис. М. Аверьянова (См. стр. 129).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Общий вид и строение мишени новой телевизионной передающей трубки, выпускаемой в ГДР.
2—3-я стр. — Рассеяние света. Рис. О. Рево (См. статью на стр. 26).
4-я стр. — Подарочные букеты. Иллюстрация к статье «Праздник цветов». Фото В. Иванова.
5-я стр. — Справочник: Вселенная XX столетия. Колебания. Рис. Э. Смолина.
6—7-я стр. — Использование вторичных ресурсов. Рис. Ю. Чеснокова (См. статью на стр. 72).
8-я стр. — Русская печь. Рис. Ю. Рапопорта.

НАУКА И ЖИЗНЬ
№ 1 ЯНВАРЬ 1988
Издается с октября 1934 года
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

Академик Б. ПАТОН.

КРИТЕРИЙ ТО

Перестройка в социальной и экономической областях затронула практически все сферы нашей жизни, потребовала по-новому посмотреть на состояние дел в промышленности, в науке, по-иному взглянуть на реалистичные пути резкого, качественного повышения эффективности наших народнохозяйственных структур, на возможности подъема уровня жизни народа, на человеческие отношения и взаимодействия. Некоторыми своими мыслями об этом в беседе с корреспондентом журнала делится член ЦК КПСС, депутат Верховного Совета СССР президент Академии наук Украинской ССР, директор Института электросварки имени Е. О. Патона дважды Герой Социалистического Труда академик Борис Евгеньевич ПАТОН.

— Видимо, вам, Борис Евгеньевич, как депутату, как руководителю крупнейшей в стране республиканской академии и директору тесно связанного с промышленностью большого научно-технического комплекса, приходится с разных сторон видеть и оценивать приметы перестройки, эффективность ее рычагов, ее проблемы и реальные успехи. Что из этого представляется вам особо важным? К чему сейчас в первую очередь нужно привлекать общественное внимание?

— Мне не хотелось бы, да и, пожалуй, не по силам расставлять по ранжиру приметы или проблемы перестройки. Но некоторые все же выделю — скажу несколько слов о том, что еще действительно нуждается в более энергичной поддержке, так как пока не в полной мере превратилось в идею, овладевшую массами. Все мы с легкостью произносим слово «перестройка», оно стало общепринятым, привычным, повседневным. Но должно произойти еще и нечто совершенно иное. Каждый человек — именно каждый!—должен вдуматься и перечеркнуть для себя успокоительную формулу: дело можно повести и так, и иначе, можно все радикально менять, а можно не менять, не перестраиваться, идти прежними спокойными путями. А эти спокойные пути, между прочим, вели нас в тупик. И в экономике, промышленности, науке, и в решении задач повышения реальных доходов населения. Перестройка меняет саму нашу жизнь — она становится более раскованной, насыщенной, интересной. Более человеческой. А ведь еще древние мыслители поняли, что именно человек, человеческая жизнь — это мерило всего.

У перестройки есть такие важнейшие черты, как демократизация и гласность, о которой нередко приходится в последнее время слышать, что нужно установить какой-то допустимый или даже безопасный ее уровень. Но ведь демократия — это не вещь в себе, которую хочешь — вводи в действие, а не хочешь — придерживай. Демократия — это, говоря в инженерных терминах, некий эффективный внутренний механизм управления общественными процессами, а значит, и народным хозяйством. Без этого механизма машина дает, и мы уже видели это, серьезные сбои, нередко трагические. Общество должно получать от механизма гласности максимум возможного, следить за тем, чтобы он не работал впустую, чтобы слова не оставались словами. И чтобы сам этот механизм не давал сбоев, не опирался на словесные модели, которые неадекватны истине, не подменял демократию демагогией, а это еще, к сожалению, бывает.

Перестройка выдвигает также неотложные конкретные задачи, решение которых в итоге и определит успех в той или иной области народного хозяйства.

— Приведите, пожалуйста, примеры таких конкретных задач. Скажем, для сферы научных исследований.

— Начну с того, что в науке, как, впрочем, и в промышленности, мы далеко не используем тех возможностей, которых долго ждали и которые уже открыла перестройка. Вспомните, сколько времени руководители научных институтов жаловались на то, что они зажаты в тиски финансовых и штатных ограничений, что вынуждены держать десять человек с узаконенными низкими окладами вместо того, чтобы хорошо заплатить трем-четырем классным специалистам. И вот наконец решениями правительства руководителям предоставлена возможность финансового маневра при расстановке кадров. А что изменилось в институтах? За небольшими исключениями, ничего. По-прежнему кто-то «вкалывает», получая свою скромную зарплату, и масса людей слоняется, занимается делом лишь малую часть рабочего времени. Или возьмем аттестацию, реальную возможность формировать дееспособный научный коллектив. Мы видим, что и эта операция в большинстве случаев проходит формально, чаще всего с учетом личностных отношений, а не интересов дела. А ведь сколько руководители научных коллективов ждали правовой основы для избавления от балласта.

— Для них акция «избавление от балласта» не так проста. За ней стоят люди, им надо куда-то уходить. А уходить не хочется. Или некуда.

— И начинаются жалобы, угрозы, письма во все инстанции. Доходит до того, что

ЛЬКО ОДИН—ДЕЛО

руководителей просто шантажируют, угрожают им. Бывает, что со слабым, но агрессивным сотрудником не хотят связываться, не хотят портить себе нервы, терять здоровье. И человек годами занимает место, на котором другой, более способный давал бы отдачу, вносил бы свой вклад в наш общий котел.

— Что же делать?

— Прежде чем ответить по существу, хочу заметить, что это проблема очень больших масштабов. У нас, как отмечал в ряде своих выступлений М. С. Горбачев, огромный управленческий аппарат — около 18 миллионов человек. Специалисты полагают, что их должно быть вдвое меньше, то есть в итоге 9 миллионов работников должны будут куда-то переместиться. Это очень большая цифра. До сих пор, насколько я помню, сокращение управленческого аппарата сводилось к тому, что люди просто пересаживались из одного кресла в другое. Во всяком случае, никто не переходил из конторы на производство, где, между прочим, уже давно острая нехватка людей,— нам хронически не хватает квалифицированных рабочих и инженеров. Теперь позволю себе сказать, что нужно было бы сделать. Во-первых, нужно кому-то конкретно обдумать задачу, наметить, куда и как должны перераспределяться специалисты. Во-вторых, нужно создать систему (или использовать существующую) быстрой переподготовки специалистов с учетом потребностей народного хозяйства. И, наконец, третье, может быть, самое важное — нужно создать благоприятную атмосферу перемещения людей из одной производственной сферы в другую. Сейчас, скажем, переход из конторы в цех или уход из научного института по рекомендации конкурсной комиссии — это чуть ли не позор. А что тут, спрашивается, позорного? Ну не получается у человека какое-то дело, не хватает сил или способностей — неприятно, конечно, но что поделаешь. Спортсмен, который не попал на почетный пьедестал, конечно, огорчается, но, думаю, не стыдится своей неудачи. И уж наверняка не пытается залезть на пьедестал силой и не жалуется в райком на то, что кто-то пробежал дистанцию быстрее его. Еще раз хочу подчеркнуть: это чрезвычайно важно — создать атмосферу, при которой люди перемещались бы из одной трудовой сферы в другую без травм, без кровопусканий, при спокойной общественной реакции, с пониманием того, что дело над нами, его интересы превыше всего.

— Здесь немалую роль должна, видимо, сыграть еще одна примета перестройки — бо́льшая доброжелательность в человеческих взаимодействиях, бо́льшая культура наших отношений.

— Это отдельная тема. И при этом очень важная. Высокая культура, доброжелательность не только украшают и продлевают нашу жизнь, но, если хотите, напрямую определяют эффективность труда. Думаю, каждый человек в своей практике найдет пример того, как из-за кем-то без причины испорченного настроения у тебя целый день все валится из рук. Должен сказать, что в части элементарной культуры, прежде всего в быту, мы многое упустили. Люди часто просто рычат друг на друга, забывают о таких словах, как «пожалуйста», «извините», «спасибо». Это потеря первейших народных традиций — когда-то, бывало, человек идет по селу и с ним обязательно здороваются все, даже незнакомые. А тут люди годами живут в одном доме, встречаются в лифте и друг другу «здравствуйте» не говорят. Думаю, мы в ужас пришли бы, если бы медики подсчитали, насколько сокращает нашу жизнь низкая культура общения, недоброжелательность. В этой сфере благих пожеланий мало, здесь кто-то должен взяться за дело, начать, если хотите, массовое движение за высокую культуру. И получить результат. Хорошее слово, доверие, честность, доброжелательность — это еще и важнейшие антибюрократические факторы.

— Вы, видимо, Борис Евгеньевич, сторонник мягких методов управления коллективами. Предпочитаете, наверное, опираться на сознательность людей, на их преданность делу.

— Я этого не говорил. Хотя, конечно, сознательность — высшая форма отношения к делу, к труду, за ней будущее. А преданность делу, любовь к нему и даже определенный идеализм в этой части я считаю факторами первостепенной важности, особенно для человека науки. К сожалению, и здесь у нас потери: упал престиж научных и инженерных профессий, нет притока в аспирантуру, люди разучились восхищаться шедеврами техники, куда-то вниз по шкале жизненных ценностей сместился интерес к познанию мира. Это очень печально — никакая привлекательная зарплата не заменит интереса ученого к своей науке. Что же касается управления наукой в целом, промышленностью, большими производственными коллективами, то здесь наконец-то страна твердо приходит к приоритету наиболее естественных для экономики методов — экономических. Но, конечно, пока они полностью войдут в силу, должны также сохраняться методы административные — нельзя ломать старый дом, не построив нового.

— Нам, потребителям, нередко кажется, Борис Евгеньевич, что для решения многих проблем достаточно просто навести элементарный порядок, вести регулярный контроль, подбирать квалифицированных

Ученые Академии наук Украины активно работают на широком фронте научных исследований, многое делают для быстрейшего освоения полученных результатов в практике. На снимках (сверху вниз): в инженерном центре электрошлаковой технологии Института электросварки им. Е. О. Патона АН УССР. Инженерный центр обеспечивает ускорение разработок, широкое внедрение и высокоэффективное использование на промышленных предприятиях технологии центробежного электрошлакового литья, электрошлакового кокильного литья и других новых видов электрошлаковой технологии, созданных в МНТК «Институт электросварки им. Е. О. Патона».

Автоматизированный аппаратурно-программный комплекс для высокоточных спектральных наблюдений Солнца, созданный в Главной астрономической обсерватории АН УССР. На основе полученных с его помощью данных построена трехмерная неоднородная модель атмосферы Солнца и определена фундаментальная система сил осцилляторов 49 химических элементов.

Гидролого-оптический буксируемый комплекс МГИ-9201 для исследования на ходу судна (до 18 узлов) пространственной изменчивости гидрофизических полей, характеристик внутренних волн и турбулентности, а также фронтальных зон и других явлений в верхнем (0+200 м) слое Мирового океана. Разработка Морского гидрофизического института АН УССР.

руководителей низового звена, следить за соблюдением нормативов. Возьмите, например, выпуск некрасивой, немодной обуви и одежды. Или плохое качество пищи во многих столовых, грубость в магазинах. Уже давно пытаются влиять на все это, в том числе экономическими рычагами, а эффекта пока что-то не видно...

— Есть, конечно, немало ситуаций, когда нужно, как говорится, просто власть употребить. Но это не должно бросать тень на возможности экономических методов. Экономический механизм должен быть приспособлен к данным конкретным условиям, за ним надо следить, налаживать, модифицировать или при необходимости оперативно заменять другим — ситуации, хорошо знакомые инженерам, внедряющим новую технику.

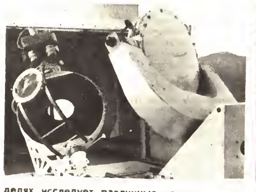
— Вы назвали гласность, демократизацию нашей жизни важнейшими приметами перестройки. Какие еще ее черты носят столь же принципиальный характер?

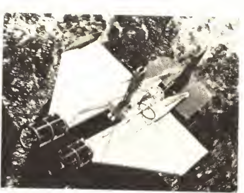
— Думаю, что в первую очередь надо назвать еще два фактора: первое — ускорение всей нашей деятельности, сокращение расхода времени и второе — действенность, получение реального практического результата.

Даже трудно представить себе, как много мы теряем из-за затягивания сроков разработки, согласования, освоения, да и вообще реализации любого дела. На проект, который нужно сделать за месяцы, у нас уходят годы; подготовка к производству машины, которая могла бы занять год, у нас занимает десять лет; то, что можно оперативно решить за несколько часов, согласуем месяцы. При этом ряд организаций имеет опыт решения аналогичных задач в сжатые сроки. Нет, видимо, точной методики расчета материальных потерь из-за перерасхода времени, но уверен: они измеряются многими миллиардами рублей. Не говоря уже о том, что нередко потери времени никакими деньгами не скомпенсируешь.

Общих рецептов сокращения потерь времени никто не даст, здесь нужно изучать анатомию каждого процесса, рассматривать и оптимизировать всю цепочку событий — в подробности должен вникать только тот, кто делает дело, а внешний мир будет оценивать конечный результат. В новых условиях хозяйствования нужно многократно—именно многократно!—сокращать сроки исследований и разработок, и это должно стать руководством к действию. Мы часто повторяем слово «ускорение» и всегда должны помнить, что оно означает в прямом своем смысле.

Теперь о действенности. Мы сейчас о многом говорим, спорим, многое открыто обсуждаем, предлагаем, планируем. И это, конечно, очень хорошо — сила человека в том и состоит, что он в мысленных, словесных или иных информационных мо-





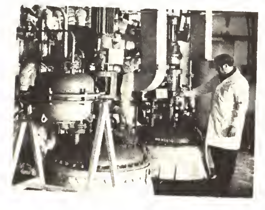
делях исследует различные варианты своих будущих действий и отбирает лучший из них. Но нельзя же бесконечно функционировать в разговорном жанре! Наше время — это прежде всего время конкретных дел, в них сейчас больше всего нуждается страна, они в итоге могут радикально изменить ситуацию. Не пытаясь принизить значение планов, прогнозов, размышлений, дискуссий, хочу все же заметить, что для оценки науки, промышленности, сельского хозяйства, короче, всех сфер исследовательской и практической деятельности есть только один критерий — дело. Здесь, я думаю, для меня настал момент остановиться, а то оппоненты ополчатся, скажут, что человек призывает к делу, а сам произносит слова.

— На этот упрек никто, видимо, не решится. Всем хорошо известно, что и Академия наук Украины в целом, и Институт электросварки, в частности, всегда ставили своими главными задачами дело, практический выход.

— Это действительно так. Причем доведение научных разработок до заводских цехов, до реальных машин или технологий мы не считаем какой-то своей заслугой — это уже, образно говоря, физиологическая потребность, норма для большинства наших исследователей.

— Какими конкретными показателями характеризуется вклад Академии наук республики в прогресс техники и технологии?

— От внедрения ее разработок только за годы XI пятилетки получен реальный экономический эффект 3 миллиарда рублей. Почти все завершившиеся внедрением работы сегодня имеют свое продолжение. В частности, промышленности предлагается для широкомасштабного использования несколько сот разработок — новейшая техника, технология, материалы. Приведу несколько примеров. Магнитогидродинамические насосы для транспортировки, дозирования и разливки расплавленного металла помогут радикально изменить трудные участки литейного производства. Новый класс материалов — армированные квазимонолитные и квазислоистые металлы — открывают интересные перспективы в создании сварных конструкций. Применив в узлах трения новые порошковые антифрикционные материалы, можно заметно поднять кпд и износостойкость паровых и газоперекачивающих турбин, на 20—30 процентов снизить их вес и габариты. Технология и оборудование для электрошлаковой подпитки крупных стальных отливок позволят устранять естественные при литье дефекты и таким образом избавляться от неизбежного, казалось бы, брака. Использование мягких кислородопроницаемых полимерных материалов позволило качественно улучшить контактные линзы, корректирующие дефекты зрения и применяемые для длительного ношения вместо очков. Названные технологии и материалы, как и ряд других, находятся на уровне высших мировых достижений или даже превосходят его, не имеют аналогов в мировой практике.



На снимках (слева направо): Вакуумная печь для спекания алмазоабразивного инструмента (бурового, правящего, для обработки камня, стекла, керамики и др.) по технологии, разработанной в Институте сверхтвердых материалов АН УССР. Технология позволяет увеличить стойкость инструмента в 8—10 раз и снизить производственные расходы на 30—40%. Не имеет зарубежных аналогов, обладает патентной чистотой в США, Швеции, ФРГ.

Моделирующий комплекс для прогнозирования экстремальных ситуаций (экономических, технологических и др.), созданный в Институте кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР на базе первой отечественной ЭВМ класса мега-мини «Дельта». С его помощью выполнена обработка данных космических экспериментов по международному проекту «Вега», осуществляется обработка данных зондирования Земли из космоса.

Созданная в Институте проблем прочности АН УССР установка для исследования характеристик прочности и трещиностойкости тонколистовых материалов при сложно-напряженном состоянии с различными соотношениями приложенных нагрузок и в условиях криогенных (до 30 К) температур.

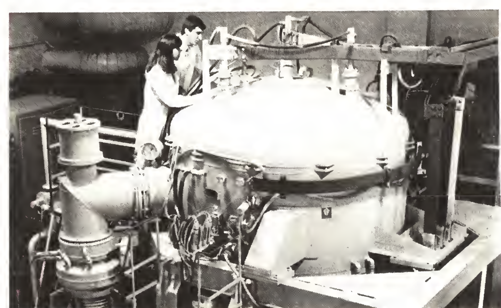
Сейчас промышленность переходит на новые условия хозяйствования, предприятия получили большую самостоятельность и несут большую ответственность за свои результаты. Уверен, что благодаря этому тяжелая хроническая болезнь нашего народного хозяйства будет радикально излечиваться — внедрение научных разработок будет идти более динамично, более заинтересованно. Для этого, думаю, будут развиты, дополнены и, главное, привлекут внимание всего научно-промышленного комплекса некоторые уже существующие у нас структуры.

— Какие это структуры? Что они делают? И в связи с чем появились?

— Это, в частности, так называемые инженерные центры, созданные в ряде наших научно-технических комплексов, НТК. Сами НТК выросли на базе академических институтов, которые не просто ведут научные исследования, а решают весь спектр проблем по доведению идеи до реального дела, до ее промышленной реализации. Кроме собственно исследовательского института НТК имеют в своем составе конструкторско-технологическое бюро, экспериментальное производство и опытный завод.

Инженерный центр входит в состав данного НТК и с участием промышленности уже непосредственно приближает разработку к производству, занимается ее внедрением. Прежде всего это касается разработок межотраслевого характера, которые не могут найти себе хозяина в лице одного министерства. Инженерный центр — целевой творческий коллектив, действующий под руководством соответствующего отдела института, он включает в себя и некоторые отделы конструкторско-технологического бюро, экспериментального производства, опытного завода и учебного центра, где новую технику или технологию осваивают представители промышленности. Основная задача инженерного центра — разгрузить научный отдел, ведущих ученых, освободить их от конкретных задач внедрения, взяв на себя инициативу и ответственность. С самой промышленностью инженерный центр взаимодействует на хозрасчетных началах, выступая и в качестве заказчика, и в качестве исполнителя. В научно-техническом комплексе в зависимости от решаемых в данный момент задач могут действовать разные инженерные центры. Так, в МНТК «Институт электросварки имени Е. О. Патона» их сейчас шесть: сварки давлением, электроннолучевой технологии, роботизации производства сварных конструкций, электрошлаковой технологии, защитных и упрочняющих покрытий и сварки пластмасс. В НТК «Институт кибернетики имени В. М. Глушкова» работают инженерные центры микроэлектроники и (совместно с Госбанком СССР) банковских автоматизированных систем. Появление подобных структур вызвано хорошо известной ситуацией: научная разработка, даже тщательно выполненная, подкрепленная надежным экспериментом,— для промышленности это, как правило, не более чем идея. И еще нужно многое сделать, чтобы эта идея стала производственной реальностью. Нужна тщательная проработка всех вариантов процесса или машины, нужны техническая документация, экспериментальные, а затем и производственные установки, подготовленный персонал. И наука, что вполне естественно, предлагает, чтобы всем этим

Разработанная в Институте органической химии АН УССР установка для получения нового отечественного антимикробного препарата «Этоний». Препарат с большой эффективностью используется для лечения желудочно-кишечных и респираторных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных.



занималась сама промышленность. А ей не всегда просто решиться на столь сложный шаг, особенно когда можно этого не делать. Но даже решившись, промышленность с большим трудом внедряет новшество, с огромным запасом планирует необходимое на это время.

Уже давно многие институты Академии наук Украинской ССР решили взять на себя ответственность за внедрение, и именно поэтому в составе институтов стали появляться опытно-конструкторские и экспериментальные подразделения. А в итоге все вылилось в создание НТК, способного довести научную идею до первых промышленных образцов. Это, конечно, огромная непривычная работа для научного коллектива, но пока иного пути у ученого нет, если он не хочет оказаться в роли неудачника, чьи прекрасные идеи и приоритетные научные результаты не превращаются в нужное людям дело. При сложившейся у нас в Академии системе внедрения промышленность активно сотрудничает с наукой, оперативно решая привычные для нее производственные и организационные задачи. И дело идет во много раз быстрее, чем по классической схеме «Тебе надо, ты и внедряй».

Еще больший эффект ожидается от недавно сформированных межотраслевых научно-технических комплексов — МНТК, где к потенциалу НТК добавляются мощности промышленных предприятий различных отраслей, работающие по единым планам с наукой.

— Не влияет ли ваш культ внедрения, ваш практицизм на развитие фундаментальной науки? Не страдает ли она из-за того, что главное внимание все же уделяется прикладным проблемам?

— Высказывания об опасности практицизма, технологизма и упреки по этому поводу нам приходится слышать нередко. Скажу со всей определенностью: в данном случае это напрасные опасения. Мы особо остро ощущаем важность фундаментальных исследований, без них большинства наших нынешних успехов просто не было бы. В частности, только глубокие исследования физиков, химиков, математиков сделали возможным появление целой гаммы так называемых революционных технологий. И вот еще что — наличие в институтах собственной опытно-конструкторской и экспериментальной базы во многих случаях решающим образом способствует развитию фундаментальных наук.

О значении фундаментального знания сейчас говорят много, часто с опаской за его судьбу. Но думаю, что ни при каких условиях фундаментальная наука не будет принесена в жертву чему бы то ни было — в ней наше будущее, судьбы техники и технологий, всех наших практических дел.

Есть, однако, другое опасение: пытаясь в одинаковой мере, с одинаковой интенсивностью продвигать сразу весь фронт научных исследований, мы рискуем по всему этому фронту продвигаться с отставанием. Такова реальность, наука сегодня дело дорогое. В то же время существует международное научное сотрудничество. Другие страны занимают передовые позиции лишь в некоторых областях. Может быть, и нам нужно сосредоточить внимание прежде всего на тех направлениях, где уже имеются хорошие заделы, и тем самым совершить или закрепить прорыв к высшим мировым достижениям.

Продвижение на правильно выбранных направлениях науки и техники может сильно повлиять на структуру международной торговли, где мы пока пользуемся в основном «научными достижениями» матушки-природы, снабдившей страну немалыми, однако же и не бесконечными сырьевыми богатствами. У нас, как, впрочем, и в других научных центрах страны, есть некоторый опыт привлечения интереса зарубежных партнеров к нашей научной продукции — только в области сварки давлением, например, получено 110 иностранных патентов в 13 странах, продаются лицензии в США, Канаду, Японию, Австрию, идет сотрудничество с 27 иностранными фирмами.

— Какие новые приоритетные направления выбрали для себя украинские ученые?

— В их числе материалы высокотемпературной сверхпроводимости и молекулярные сита — мембраны, которые обещают много интересных технологий, в частности опреснение и очистку воды. Этот перечень можно продолжить, но есть одна важная область, в отношении которой, правда, не приходится думать о выборе — ею надо заниматься, как говорят медики, по жизненным показаниям.

— Что имеется в виду?

— Экологические проблемы, оздоровление среды обитания. Здесь, к счастью, в последнее время начинают внимательно прислушиваться к науке. Это вселяет надежду, что человечество избежит близкой экологической катастрофы, которая вполне могла бы произойти из-за серьезных просчетов в хозяйственной практике, обусловивших отрицательные последствия во всех природных комплексах биосферы. Всем, например, известно, как были учтены трезвые аргументы ученых (активно их пропагандировали в основном литераторы) при обсуждении гигантского проекта переброски стока наших северных рек. Меньше известен другой случай — обсуждение проекта переброски вод Дуная в Днепр. Ученые Украины в течение многих лет объективно исследуют проект, пытаются доказать его низкую народнохозяйственную эффективность и экологическую необоснованность. При этом был предложен ряд эффективных и экологически безопасных мер, которые позволят решить проблему регионального использования столь дефицитного природного ресурса, как вода.

Эти примеры еще раз напоминают ученым: страна, люди верят в науку, во всех сферах нашей жизни ждут от нее продуманных, ответственных, честных решений и практически значимых дел. И наука не может, не должна подвести общество.

Беседу вел Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент
журнала «Наука и жизнь».

НОВЫЙ КЛАСС МАТЕРИАЛОВ

Еще совсем недавно такие выражения, как «аморфный сплав» или «металлическое стекло», казались странными, а теперь аморфные сплавы привлекают все большее внимание и фундаментальной науки, и техники.

В отличие от обычных металлов и сплавов, имеющих четкую кристаллическую решетку или упорядоченное расположение атомов, структура металлического стекла расплывчата, аморфна и больше всего напоминает структуру расплава. Аморфные сплавы и получают чаще всего путем быстрой закалки расплава. Дело в том, что при медленном охлаждении расплавы в определенном температурном интервале кристаллизуются — это естественно. А при очень быстром охлаждении можно «проскочить» интервал кристаллизации, и расплав затвердеет, приняв стеклообразную структуру.

Аморфные сплавы наделены уникальным комплексом физико-химических свойств. Так, они обладают высокой прочностью и в то же время весьма пластичны: их можно резать, штамповать и даже прокатывать. С другой стороны, механические их свойства можно изменять с помощью термической обработки. Они хорошо проводят и тепло и электричество, не поддаются коррозии даже в химически агрессивных средах. Однако наибольший интерес ученых и производственников вызывают магнитные свойства аморфных сплавов. Полученные на основе железа, никеля, кобальта, они легко намагничиваются, размагничиваются и снова намагничиваются, по этой способности они превосходят обычные магнитомягкие сплавы, к тому же в 5—10 раз более прочны и упруги.

Наиболее эффективно использование аморфных сплавов для изготовления головок систем магнитной записи, маломощных трансформаторов, дросселей и других индуктивных устройств, используемых в электронной технике, магнитных экранах, датчиках и т. п.

Академические и отраслевые институты, вузы усердно изучают свойства и структуру аморфных сплавов, по существу, сформировалось новое научное направление. А в промышленности работают уже первые установки для производства аморфных сплавов. Пока они используются в электротехнике и электронике, но обещают хорошие перспективы в теплоэнергетике, приборостроении, химическом машиностроении, радиопромышленности и других отраслях.

Ю. ОСИПЬЯН. Аморфные металлы и сплавы. «Вестник АН СССР», № 9, 1987.

ОКЕАНЫ ОБМЕНИВАЮТСЯ ВЛАГОЙ

Мировой круговорот воды известен и изучается так давно, что ждать чего-либо совсем нового не приходилось. Но советским исследователям удалось обнаружить в нем новое звено, которое не только не изучалось, но даже нигде не упоминалось. Оказалось, что океаны обмениваются влагой через сушу материков. Вот как это происходит в Северном полушарии Земли.

Осадки, которые выпадают на материках, формируются над океанами. На Евразию ветры несут влагу с Атлантического, Тихого и Индийского океанов, и специалистам известна граница, разделяющая зоны накопления влаги (в виде снега) того или иного происхождения. Так, граница между атлантической и тихоокеанской влагой проходит в Евразии восточнее Тибета, озера Байкал и русла реки Лены. Далее, в Северном Ледовитом океане — восточнее Новосибирских островов, между Северным полюсом и Аляской и вдоль Северной Америки синусоидой по меридиану 100 градусов западной долготы. Влага Индийского океана скапливается в Азии только в Гималаях и Тибете.

Задержавшись на суше в виде снега (главным образом в зоне вечной мерзлоты), влага затем может стечь в другой океан. Евразия получает из Атлантики три четверти общего количества снега, а обратно возвращается только одна четверть. Основная же часть атлантической влаги, растаяв, стекает в Северный Ледовитый океан. Это 1800 кубических километров — вдвое больше того, что переносится через атмосферу. Интересно, что общий объем запасов снега в Евразии составляет 4060 кубических километров.

Половина тихоокеанской влаги из Евразии возвращается обратно, а другая половина идет в тот же Северный Ледовитый. Объем тут намного меньше — 200 кубических километров, но это сопоставимо с тем количеством воды, которое поступает в океан через Берингов пролив.

Северная Америка получает влаги от Атлантики и Тихого океана поровну, но если в Атлантику возвращается только треть «своих» запасов, то в Тихий океан — две трети (примерно половина суммарного речного стока материка). Остальное с обоих направлений уходит в Северный Ледовитый.

Эти сведения важны не только для уточнения влагооборота, но и для оценки глобального перераспределения загрязнений. В частности, выясняется, насколько важное значение для СССР имеет сохранение качества вод Атлантики.

В. КОТЛЯКОВ, А. КРЕНКЕ, Н. ЗВЕРКОВА, Л. ЧЕРНОВА. Перераспределение влаги между океанами через снежный покров материков (на примере Северного полушария). «Доклады АН СССР», том 295, № 6, 1987.

ХИМИЧЕСКАЯ МАШИНА ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Когда сельскохозяйственные культуры выращивают гидропонным способом, питание растений целиком находится в руках человека. Казалось бы, все просто: обеспечь регулярную подачу питательного раствора к корням растений и жди урожая. Однако на разных стадиях развития растение требует не одинакового количества органических веществ и микроэлементов. Приходится время от времени менять состав раствора, а это, как любое резкое изменение условий среды, вызывает шок у растений и нарушает их нормальное развитие. В наиболее совершенных гидропонных теплицах устанавливают дорогостоящие микропроцессорные системы, обеспечивающие оптимальный режим дозирования питательных веществ. Но это значительно повышает стоимость продукции.

В последнее время на смену сложной электронной технике приходят химические машины, представляющие собой полимерные системы управляемого выделения веществ. В этих устройствах нет движущихся частей, они долговечны, надежны, не нуждаются в электрической энергии.

Первые такие устройства создали ученые кафедры химии завода-ВТУЗа при ЗИЛе и ВНИИ медицинских полимеров. Простота их поражает. Это небольшие капсулы с оболочками из проницаемых мембран, содержащие питательные вещества и микроэлементы. Капсулы помещаются в зоне корневой системы растений и вместе с нею омываются слабым питательным раствором. В дальнейшем требуется поддерживать постоянный уровень раствора, а необходимое количество питательных веществ поставляют капсулы. Скорость и длительность выделения зависят от их формы, величины активной поверхности, толщины полимерной мембраны. Регулируя эти параметры, можно для каждого вида растений найти оптимальный режим питания.

Очень важно, что полимерные устройства автоматически реагируют на изменения условий внешней среды. При повышении температуры в теплице растения ускоряют рост, увеличивают потребление необходимых им солей, понижая таким образом их концентрацию в растворе, на что капсулы отвечают усилением выделения своего содержимого. Если же концентрация раствора повысится, а это может произойти, когда потребности растений по каким-либо причинам снижаются, капсулы как бы чувствуют это понижение «аппетита», и выделение из них тоже уменьшается.

Ученые испытали свои устройства не только в теплицах, но и в открытом грунте. В опытах с томатами им удалось на 10—15 суток сократить сроки созревания кустов и получить на них на 35—40 процентов больше завязей и плодов.

И. ГРИГОРЬЯНЦ, А. БАЛАБУШЕВИЧ, Г. ТРИХАНОВА и др. Системы длительного контролируемого дозирования питательных веществ для растений. «Вестник сельскохозяйственных наук», № 7, 1987.

ОПЕРАЦИЯ СТАЛА ПРОЩЕ

Сахарный диабет, как известно, весьма тяжелое и широко распространенное заболевание. Оно вызывается нарушением обмена веществ и заключается в недостаточном усвоении клетками организма поступающих с пищей углеводов. Дело в том, что при диабете поражается поджелудочная железа. Она начинает вырабатывать меньше инсулина — гормона, расщепляющего углеводы и обеспечивающего их усвоение.

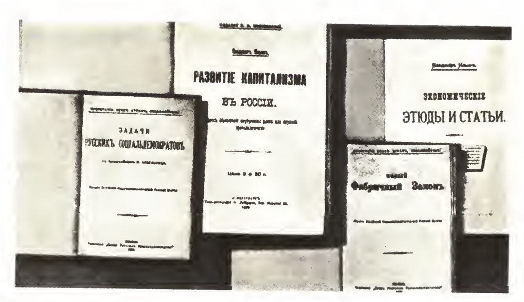
Лечение диабета обычно сводится к соблюдению строгой диеты: больным запрещается есть сладкое и мучное, они должны придерживаться особого режима питания. В более серьезных случаях приходится регулярно, иногда по нескольку раз в день, вводить инсулин.

Московские ученые решили попробовать лечить сахарный диабет с помощью пересадки поджелудочной железы. Правда, такие попытки делались и раньше. Однако операция замены железы сложна, опасна и, самое главное, ненадолго облегчает состояние больного. А что если вместо целой железы, подумали исследователи, использовать ее мелкие фрагменты, причем взятые не у взрослого человека, а у нежизнеспособного плода-выкидыша?

Новая операция разработана учеными университета имени П. Лумумбы совместно с врачами одной из московских больниц. Она очень проста, безопасна и безвредна для пациентов. Под кожу или в брюшную полость через небольшой разрез вводились крохотные кусочки плодной железы, и ранка тут же зашивалась. Дальнейшие наблюдения велись даже не в больнице, а в поликлиниках по месту жительства. Процесс улучшения состояния здоровья в исследуемой группе протекал по-разному, но у большинства больных в течение длительного времени наблюдался положительный эффект.

Конечно, пока еще трудно говорить, найдет ли предложенный способ широкое применение в медицинской практике, многое еще предстоит выяснить и уточнить. Однако состояние первых больных, прооперированных по-новому, внушает врачам определенный оптимизм.

В. КУЛИК, В. НОВИКОВ, Т. ПИСАРЕВА, С. ИГНАТЕНКО, В. КУКУШКИН, С. МАЛЫГИНА. Имплантация неконсервированной поджелудочной железы плода при лечении сахарного диабета. «Советская медицина», № 7, 1987.



ПОИСК ДОЛЖЕН

В настоящее время почти единственный путь выявить неизвестные ленинские статьи и рецензии, опубликованные анонимно или под не раскрытыми до сих пор псевдонимами в дореволюционной печати,— это поиск документальных источников, над которыми работал Ленин. Важно полностью собрать издания, которые изучал Владимир Ильич в библиотеках, и те, что имел в своем личном пользовании, восстановить состав его библиотеки, которая была с ним в сибирской ссылке и в годы эмиграции. Эта работа не терпит отлагательства, ибо с каждым днем возрастает возможность утраты такого рода материалов.

Ленинская особая система подчеркиваний, заметок на полях, в статистических таблицах и другие пометки в книгах служат опознавательными сигналами, подтверждающими принадлежность статей и рецензий перу В. И. Ленина. Но по каким еще признакам можно их выявить!

Конечно, отправной точкой поиска служат прежде всего сами ленинские произведения, комментарии и библиография к ним, а также переписка, где цитируются или упоминаются те или иные искомые книги. Сопоставление этих данных со сведениями, почерпнутыми в Биографической хронике жизни и деятельности Владимира Ильича Ленина и архивных документах, поможет в этом исследовании.

Д. ЖАРКОВ, старший научный сотрудник Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина.

Известно, что произведения Маркса, Энгельса, Поля Лафарга или томики со стихами любимых поэтов Гете и Гейне были постоянными спутниками Владимира Ильича. Первоначально в своей работе он в основном пользовался библиотечными книгами. Но вот в период сибирской ссылки (1897—1900) Ленин начал планомерное комплектование личной библиотеки. Дело в том, что в сибирскую ссылку Владимир Ильич ехал с твердым намерением продолжать работу над «Развитием капитализма в России». Родные и друзья сделали все, чтобы эти планы не стали, по выражению Ленина, «химерой». Уже в 1897 году они наладили регулярное снабжение его всей необходимой литературой, пересылали ему личные книги, которые он имел до сибирской ссылки. Летом 1898 года приобрели и выслали работы классиков философии.

В письме к А. Н. Потресову из Шушенского в начале 1899 года Владимир Ильич писал: «Если не очень стесняться в средствах для выписки книг, то можно, я думаю, и в глуши работать,— я сужу, по крайней мере, по себе, сравнивая свою жизнь в Самаре лет 7 тому назад, когда читал почти исключительно чужие книги, и теперь, когда я начал заводить привычку выписывать книгу». С той поры этой привычке он никогда не изменял. И в каких бы трудных условиях эмиграции ему ни приходилось жить и работать, он выписывал необходимую для научной работы революционную и публицистическую литературу, а друзей и знакомых просил присылать нужные ему статистические сборники.

Владимир Ильич заражал всех, кто его окружал, жаждой познания. Колонию минусинских ссыльных он превратил в сибир-

ский штаб марксизма, в подлиниую академию лениинзма, в университет политических знаний. И в немалой степени этому способствовала его личная библиотека.

Перед отъездом нз Шушенского, как вспоминает Надежда Константиновна Крупская, «книги уложили в ящик, и свесили, выходит около 15-ти пудов». Все книжное собрание свезли в Минусинск для отправки в Псков, где Владимиру Ильичу было департаментом полиции назначено место жительства, а перед выездом за границу Ленин пересылает библиотеку в Москву родным.

В первом томе книги «Владимир Ильич Ленин. Биографическая хроника» отмечено, что по описи, составленной московской полицией при задержании этого груза на станции Москва, значилось 243 названия. Однако под некоторыми названиями подразумевались серийные или многотомные в революцию 1905—1906 гг. и в период второй эмиграции. И эта передача литературы была зафиксирована в номерном каталоге, причем те книги, которые разрешалось выдавать читателям, занесли в бюллетень № 1. Газеты в нем не отмечались.

Нам удалось не только расшифровать каждую из записей в этих документах, но и составить сводный перечень принадлежащих Ленину книг и периодических изданий, проследить их путь от Шушенского до настоящего местонахождения с указанием как старых номеров жандармской описи, так и новых шифров тех библиотек, где они хранятся.

Оказалось, что сибирская библиотека Владимира Ильича, пополненная за годы первой эмиграции, была разделена на две части. Одна из них хранилась в библиотеке

БЫТЬ ПРОДОЛЖЕН

издания. Проведенный пересчет этих книг показывает, что в ней было 499 экземпляров. Жандармская опись, по существу, является первым каталогом библиотеки В. И. Ленина. К сожалению, этот документ до сих пор остается неопубликованным, хотя необходимость введения его в научный оборот назрела давно. Исследователи избежали бы многих затруднений и ошибок при источниковедческом анализе ленинских работ.

Дальнейшая судьба сибирской библиотеки В. И. Ленина тесно связана с историей формирования и деятельности двух партийных библиотек, функционировавших в Женеве: «Библиотеки и архива РСДРП» (1904—1905 гг.) — в период первой ленинской эмиграции, а вторая — библиотека им. Г. А. Куклина (1906—1917 гг.) — в период его второй эмиграции. В обе эти библиотеки В. И. Ленин сдавал на временное хранение большую часть книг из своей библиотеки.

В августе 1905 года в «Библиотеку и архив РСДРП» В. И. Ленин передал 448 книг и журналов, собранных как в Сибири, так и после ссылки. Тогда Бонч-Бруевичем был составлен полный список, а для информации посетителей читального зала составлен бюллетень № 3. Недавно опубликован этот список. Его сопоставление с жандармской описью позволяет установить, какие именно книги из приобретенных Лениным в Сибири были подарены им «Библиотеке и архиву РСДРП» и какие поступили к нему в период первой эмиграции (1900—1905 гг.).

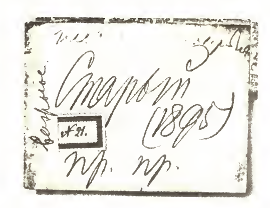
Из сибирской библиотеки у Ленина осталось более 30 книг и 4 номера журнала «Начало», которые он затем в конце 1908 года, когда закончил редакцию второго издания «Развития капитализма в России», передал в библиотеку Г. А. Куклина в числе 1036 книг, журналов и газет, собранных им

РСДРП в Женеве до 1910 года, затем была переправлена в Париж, а в 1923—1924 годах перевезена в Россию и передана в библиотеку Института В. И. Ленина. Другую часть сибирской библиотеки Владимир Ильич пожертвовал в русскую библиотеку-читальню участника революционного движения Георгия Аркадьевича Куклина (1877—1907). После его смерти в 1907 году, согласно завещанию владельца, библиотека стала собственностью РСДРП и известна с тех пор как «библиотека Г. А. Куклина».

Ее заведующий большевик В. А. Карпинский составил номерной каталог, включив в него книги, лично принадлежавшие В. И. Ленину и переданные на временное хранение в библиотеку, которая в 1924 году была также перевезена в Россию.

Эти книги можно обнаружить и по ленинским пометкам на полях, и по знакам библиотечной обработки — печатям, инвентарным номерам, которые обычно ставят при получении нового поступления.

И на книгах, и журналах, переданных Лениным в библиотеку и архив РСДРП, стоит печать овальной формы с надписью «Библиотека и архив РСДРП». На обложке в верхнем левом углу наклеен ярлычок, похожий на почтовую марку с инвентарным номером, написанным тушью. На книгах, переданных в библиотеку имени Куклина, тоже есть инвентарный номер на бледно-розовом ярлычке и штампик «Vl. Oulianoff». По этим штемпелям отличаются книги, сданные Лениным, от книг, полученных в экспедиции ЦК РСДРП. Из 448 книг и периодических изданий, переданных Владимиром Ильичем в библиотеку и архив РСДРП в 1905 году, 112 экземпляров с ленинскими пометками ныне хранится в Центральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма (ИМЛ), в фондах библиотеки



ИМЛ — 127 книг и 27 — в Мемориальном музее В. И. Ленина в Кремле. Все они просмотрены, и на двенадцати обнаружены ленинские пометки. 18 ленинских книг из библиотеки партии выявлено в Государственной библиотеке СССР имени В. И. Ленина. В общей сложности нам теперь известны 294 ленинские книги из списка, составленного Боич-Бруевичем. Вероятно, и остальные экземпляры могут быть обнаружены, ибо все книги ленинской библиотеки вернулись на родину в двадцатые годы.

Впрочем, вероятно, у некоторых это утверждение вызовет возражение. Ведь известно, что среди пишущих о личной библиотеке Ленина до сих пор распространено мнение о том, будто в конце 1905 года часть ленинских книг была вместе с материалами РСДРП отправлена из Женевы в Стокгольм, попала в хранилища Народного дома, и дальнейшая судьба их неизвестна.

Тут надо внести ясность. Сохранились архивные документы, переписка между В. Д. Боич-Бруевичем и Г. А. Куклиным, в которых много места отводится этой теме.

Первое письмо, где упоминается «Библиотека и архив», В. Д. Боич-Бруевич послал Г. А. Куклину из Финляндии 10 июля 1906 года. В нем Владимир Дмитриевич просит Куклина в связи с общей пересылкой материалов РСДРП задержать пока книги этого раздела. Во втором письме, присланном 9 октября (26 сентября) 1906 года, он извещает Куклина, что «нашлись специальные средства для перевозки нашей библиотеки» («Библиотеки и архива РСДРП».— **Д. Ж.**) в Финляндию, где она будет устроена для пользования нашей публики (имеются в виду социал-демократы-большевики.— **Д. Ж.**).

Далее В. Д. Боич-Бруевич пишет Г. А. Куклину: «Библиотеку не распаковывать».

Немного раньше — 2 октября (19 сентября) 1906 г. В. Д. Боич-Бруевич предупреждает Г. А. Куклина, что «библиотека ни в коем случае не может быть передана в ведение ЦК», что «мы ее передадим в ведение редакции «Пролетария» или может быть особой группе наших людей». Он все-таки находит нужным еще предупредить Г. А. Куклина, чтобы тот не отправлял библиотеку без разрешения комитета распорядителей.

Статью иллюстрируют фото книг из личной библиотеки В. И. Ленина.

«Я знаю,— пишет В. Д. Боич-Бруевич,— что Ладыжникову писали отсюда письмо и поручили взять на себя устройство отправки, но ничего не может совершиться без решения нашего автономного комитета».

Из писем В. Д. Боич-Бруевича становится очевидно, что «Библиотека и архив РСДРП» были упакованы в ящики для отправки в Финляндию, но отправка не состоялась.

В. А. Карпинский, принявший после смерти Г. А. Куклина в июле 1907 года заведование «Библиотекой и архивом РСДРП» на себя, в письме к В. И. Ленину писал о необходимости создать центральный партийный архив при библиотеке им. Г. А. Куклина (29 октября 1907 года) и подтверждал, что все книги из «Библиотеки и архива РСДРП» сохранились полностью и находятся в отдельной, специально отведенной для этого комнате; разговор о том, чтобы переправить книги в Россию, шел с сестрой Владимира Ильича, но что он (В. Карпинский.— **Д. Ж.**) категорически возражает против этого.

В Стокгольм же была отправлена вся литература, оставшаяся после ликвидации экспедиции ЦК РСДРП, а «Библиотека и архив РСДРП» до конца 1910 года хранилась вместе с библиотекой им. Г. А. Куклина, затем переправлена в Париж в библиотеку русских эмигрантов им. И. С. Тургенева.

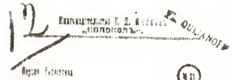
В 1924 году «Библиотека и архив РСДРП» вернулась на родину, в Москву. В настоящее время книги из нее хранятся главным образом в фондах шести библиотек: Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, Государственной библиотеки СССР им. В. И. Ленина, Музея Революции, мемориальных музеев В. И. Ленина в Кремле и в Горках Ленинских.

Обнаружить их можно, как я уже упоминал, по признакам библиотечной обработки.

Кроме собрания русских книг, Владимиром Ильичем было оставлено в библиотеке Куклина несколько сот книг на иностранных языках, но каталог не был составлен.

Труднее искать в современных хранилищах принадлежащие Ленину периодические издания, на них нет ни ярлычков, ни инвентарных номеров. Однако в некоторых из перечисленных в жандармской описи и номерном каталоге библиотеки им. Г. А. Куклина номерах газет и журналов встречаются ленинские пометки. Так, при выборочном просмотре комплектов журнала легальных марксистов «Начало» в Библиотеке ИМЛ были выявлены ленинские пометки в статье С. Булгакова и других авторов, а по ним обнаружены четыре номера журнала, которые Ленин передавал в библиотеку им. Г. А. Куклина. Ленинские пометки обнаружены в первом и втором номерах меньшевистской газеты «Голос труда» за 1906 год, в статье меньшевика О. В. Блюма «К вопросу о политических задачах Российской социал-демократии», напечатанной за подписью «Н. Рахметов».

Где же искать те книги В. И. Ленина, ко-



Х. Маркс

18-е Брюмера

ЛУИ БОНАПАРТА.

Переводъ съ французскаго

подъ редакцiей приватъ-доцента Н. А. Рожкова.

Цѣна 20 коп.

Москва

1906

ЕЖЕГОДНИКЪ

МИНИСТЕРСТВА ФИНАНСОВЪ.

ВЫПУСКЪ I.

на 1869 годъ.

Составленъ подъ редакцiею А. Б. Бушена.

С.-Петербургъ.

торые не имеют признаков библиотечной обработки? Задача небезнадежная — известен специально составленный список не найденных еще ленинских книг, надо пересмотреть все экземпляры указанных в нем изданий в тех библиотеках, куда они могли попасть. Мне удалось в результате такого просмотра обнаружить несколько книг с пометками В. И. Ленина, в том числе «Краткий курс экономической науки» Л. А. Богданова. Многочисленные пометки на найденном экземпляре служили Владимиру Ильичу подготовительным материалом для рецензии, написанной им на эту книгу в сибирской ссылке.

Несколько десятков книг, зафиксированных в жандармской описи и не передававшихся в эмигрантские партийные библиотеки, сохранилось в библиотеке В. И. Ленина в Кремле. Это большей частью работы К. Маркса, Ф. Энгельса, К. Каутского, В. и К. Либкнехтов, П. Лафарга, произведения классиков русской литературы.

А журналы «Жизнь» № 1 за 1899 г., «Образование» № 5 за 1904 г. (в списке Бонч-Бруевича они занесены под №№ 228 и 229) могут быть обнаружены в подшивках годовых журнальных комплектов. Именно в подшивках автору статьи удалось выявить принадлежавшие Ленину номера журналов «Начало», «Новое слово», а также книгу магистра финансового права Н. А. Бржеского «Недоимочность и круговая порука сельских обществ» (Спб., 1896). Пометки на книге экспертная комиссия ЦПА ИМЛ признала ленинскими. В жандармской описи книга значилась под № 17, в списке Бонч-Бруевича — под № 77, а в Библиотеке им. В. И. Ленина хранилась под шифром $I\frac{104}{215}$. Теперь она находится в ленинском фонде ЦПА ИМЛ.

В фондах Библиотеки им. В. И. Ленина был обнаружен ленинский экземпляр и другой книги Н. А. Бржеского — «Круговая порука сельских обществ». Эта книга поступила тоже из библиотеки Куклина. Изучение содержания пометок, сделанных ленинской рукой, дало нам основания предположить, что В. И. Ленин был автором той анонимной рецензии на книгу Н. Бржеского, которая была напечатана в журнале «Новое слово», 1897, № 8. Этот факт — он не оспаривается лениноведами — убедительно показывает, сколь важен и необходим плановый поиск книг из личной библиотеки В. И. Ленина.

Значительное число изданий с печатями «Библиотека и архив РСДРП» было получено Библиотекой СССР им. В. И. Ленина в 1945 году из Музея Революции СССР. Туда книги передавались из архива отдела ЦК ВКП(б) Истпарта в июне 1924 года (301 экз.), в начале 1927 года (251), в феврале 1928 года (800). До 1945 года эти книги, газеты, журналы и листовки хранились в фондах самого Музея Революции, в июне 1945-го часть их (только дублеты) влилась не только в библиотеку этого музея (177 экз.), но также в Библиотеку им. В. И. Ленина, Центральный музей В. И. Ленина, Мемориальный музей В. И. Ленина в Горках. Списки этих изданий пока не обнаружены. Их надо искать в тех библиотеках, куда они передавались.

Некоторые из ленинских книг, поступив-

ших в фонды Библиотеки им. В. И. Ленина, удалось найти. Так, под шифром $И\frac{328}{32}$ хранится «Обзор положения и деятельности потребительских обществ в России по данным 1897 года», составленный Н. А. Ретлингером, секретарем постоянной комиссии по делам потребительских обществ (Спб., 1899, 218 с.). Книга поступила к Ленину после ссылки и в списке Бонч-Бруевича значится под № 420, а в бюллетене № 3 под № 1013. Старые штемпеля свидетельствуют о том, что этот обзор побывал (кроме Истпарта и Музея Революции СССР) в библиотеке Института Маркса — Энгельса — Ленина.

В Библиотеке СССР им. В. И. Ленина могут быть обнаружены и принадлежавшие ранее В. И. Ленину газеты, так как в свое время сюда неоднократно передавали дублетные экземпляры и из Истпарта, и из библиотеки ИМЛ.

У нас есть сведения, что литература из библиотеки Куклина попадала и в другие библиотеки нашей страны. Например, только в библиотеке Музея Революции СССР значится более 600 таких книг и журналов.

Возможны неожиданные открытия. Так, я просматривал «Обзор местных обязательных постановлений по фабричной санитарии в России» А. В. Погожева (Спб., 1894) — эта книга поступила из библиотеки польского книголюба Н. А. Ковальбежецкого — и на ней обнаружил пометы, сделанные ленинской рукой.

Как видно из надписи на титульном листе, эту книгу приобрели в Польше 16 мая 1920 года, куда она попала из оставленной в Поронино личной ленинской библиотеки.

Другая книга — работа известного историка, декана юридического факультета Петербургского университета В. Сергиевича «Русские юридические древности» (Т. I. Территория и население. Спб., 1890). На ней масса надписей, цифр на полях, сделанных им, очевидно, еще в период его подготовки к экзаменам за курс университета. Брал Владимир Ильич эту книгу из платной московской библиотеки Е. К. Дерягиной.

Читателями этой платной библиотеки, которая находилась в доме Скворцова на Моховой, длительное время были почти все члены семьи Ульяновых. После конфискации в 1919 году ее фонды были переданы Московскому университету. Там-то и надо искать те книги, которые использовал В. И. Ленин до сибирской ссылки.

Не найдено еще около 100 томов из сибирской библиотеки В. И. Ленина, не имеющих признаков библиотечной обработки. Последовательный просмотр фондов крупнейших хранилищ Москвы может привести к положительным результатам.

Еще в 1940 году Владимир Дмитриевич Бонч-Бруевич, выступая на страницах «Литературной газеты» с предложением собрать воедино все книги, принадлежавшие Ленину, писал: «Состав его библиотеки и судьба каждой ленинской книги ждут своего исследователя, исследователя беспристрастного и глубокого».

Вероятно, координация усилий многочисленного отряда книголюбов, сотрудников крупных библиотек позволит уже в недалеком будущем сделать интересные открытия, пополнить документальную Лениниану новыми материалами.

НОВЫЕ КНИГИ

Эйдельмаи Н. Я. **Пушиии.** Из биографии и творчества. 1826—1837. М. Художествеииая литература, 1987. 463 с., ил. 50 000 зкз. 1 р. 20 к.

В 1979 году в издательстве «Художествеииая литература» вышла киига Н. Я. Эйдельмаиа «Пушкии и декабристы». Оиа была посвящеиа биографии позта 1820—1826 годов. Новая книга рассказывает о последием десятилетии жизии А. С. Пушкииа.

Автор, историк по образоваиию, наряду с литературоведческими даииыми использует докумеиты чисто исторического характера — иеизвестиые архивиые докумеиты, обиаружеииые в хранилищах Москвы, Леиинграда, Киева, Тарту, а также в двух архивах Голлаидии.

Буиатяи Г. Г. **Город муз.** Литературиые памятиые места города Пушкина. 2-е изд., перераб. и доп. Л. Леииздат, 1987. 222 с., ил. 200 000 зкз. 1 р.

Город Пушкии, в прошлом Царское Село,— замечательный памятиик русской архнтектуры и садово-паркового искусства XVIII века. Своей известиостью ои обязаи также нескольким поколеииям поэтов, писателей, деятелей русской культуры, которые жили и бывали в ием. Здесь прошли годы юиости А. С. Пушкииа, в 1830-х годах здесь служнт в лейб-гвардии гусарском полку М. Ю. Лермонтов, а в годы первой мировой войиы — С. А. Есеиии. Н. М. Карамзии, Ф. И. Тютчев, И. Ф. Аииеисиий, А. А. Ахматова, А. Н. Толстой, В. Я. Шишков, А. Р. Беляев, К. А. Федии — вот иеполиый список русских и советских литераторов, страиицы жизии и творчества которых связаиы с городом Пушкиииым, по праву иазываемым городом муз.

Свеицицкая И. С. **Раинее христианство: страиицы истории.** М. Политиздат. 1987. 336 с. (Библиотека атеистической литературы). 150 000 зиз. 1 р. 50 к.

В иастоящем издаиии объедииеиы две опубликоваииые раиее киигн доктора исторических иаук И. С. Свенцицкой — «От общиины к церкви» и «Тайные писаиия первых христиаи».

В первой кииге рассматриваются общие вопросы возиикиовеиия христиаиства, оргаиизации христиаиских общии, их зволюции, показаиы этапы стаиовлеиия христианской церкви. Книга «Тайные писаиия первых христиаи» посвящеиа аиализу христиаиской литературы, ие признаииой официальио церковью.

Фракиороли А. **Россиии.** Перев. с итальяиского. М. Молодая гвардия, 1987. 352 с., ил. (Жизнь замечательиых людей). Вып. 7 (678). 150 000 зкз. 2 р. 40 к.

Десятки преирасиых музыкальиых произведеиий подарил миру одии из гигаитов итальяиской музыки, великий иомпозитор Джоакиио Россиии (1792—1868).

В осиову книги, иаписаииой живо и популярио, положеи огромиый докумеитальиый материал.

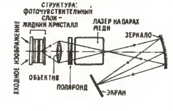
ИЗОБРАЖЕНИЕ ВО ВСЮ СТЕНУ

Все помнят праздник открытия Олимпиады-80 и огромные яркие картины, которые складывались на одной из трибун из разноцветных флажков. Специалисты-оптики считают, что в недалеком будущем они смогут получать цветные изображения таких размеров с помощью лазеров и специальных структур на жидких кристаллах (их сейчас широко используют в электронике).

А пока в Физическом институте имени П. Н. Лебедева АН СССР удалось таким способом перенести черно-белое изображение на экран размером 10 кв. м, причем контрастность и разрешающая способность соответствовали телевизионному стандарту. Чтобы увидеть картинку, не надо затемнять помещение.

Ученые использовали структуру, которая состоит из полупроводникового фоточувствительного слоя и жидкого кристалла. Изображение со слайда попадает на фоточувствительный слой и в зависимости от интенсивности света меняет его электрические характеристики. Жидкий кристалл реагирует на этот процесс: его молекулы поворачиваются под действием электрического поля, меняя показатель преломления среды. Возникает «оптический рельеф», который точно соответствует исходному изображению. Жидкий кристалл становится носителем информации. Как же передать ее на большой экран? Можно было бы считывать ее мощными галогенными лампами, но жидкий кристалл разрушается от нагревания.

Сотрудники ФИАНа предложили систему, в которой «опрос» структуры выполняет лазер на парах меди

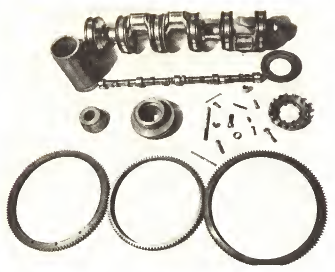


(его световая мощность невелика, поэтому нагревания практически не происходит). Луч лазера проходит через поляроид, считывает информацию, затем возвращается в ту же систему, увеличивающую его яркость, отражается от сферического зеркала и, наконец, создает четкое изображение на экране.

В перспективе структуры на жидких кристаллах и лазеры будут совершенствоваться, тогда качество изображения повысится, а размеры экрана достигнут 1000 кв. м.

КАТОД — ИЗ ПЛАЗМЫ

С помощью струи ионизированных газов температурой до 10 000°С — плазмы — обрабатывают любые, в том числе и тугоплавкие, материалы: прочную сталь, керамику и т. д. А как же выдерживают такую температуру сами детали генератора плазмы? Самый нестойкий элемент—катод, как правило, быстро выгорает, выходит из строя, несмотря на то, что он традиционно изготавливается из тугоплавких металлов — вольфрама, гафния, циркония.



Специалисты Государственного проектного и научно-исследовательского института Гипроникель (Ленинград) предложили конструкцию плазмотрона, в которой катод самовозобновляется и именно благодаря высоким температурам. Для образования плазмы используют не дорогостоящий аргон, а смесь углеводородов, в том числе и природного газа. В высокотемпературной струе газов происходит процесс пиролиза, превращения этих газов в другие продукты; при этом образуется свободный углерод. Углерод осаждается на катоде, «замещая» выгоревшую его часть.

Новую установку используют для плазменного напыления металлических и оксидных материалов на детали измерительных инструментов, энергетических установок, медицинского оборудования, горнодобывающих машин.

ЭМУЛЬСИЯ ВМЕСТО МАСЛА

Дым, запах гари всегда сопровождают кузнечное, термическое производства. Возникают они из-за того, что сталь закаливают в масле. К тому же, масло дорого и не всегда обеспечивает нужную твердость сталей и сплавов.

Ярославские специалисты объединения «Автодизель», Научно-исследовательского института мономеров для синтетического каучука, Политехнического института и завода синтетического каучука нашли замену маслу — состав закалочной среды, который дает возможность получать металл с заданной твердостью. Таким материалом оказался сравнительно дешевый водный раствор полимеров.

Замена масла эмульсией не только дает экономию нефтепродуктов. Повышается качество термообработки, и значительно улучшаются условия труда — нет в цехах прежнего тяжелого запаха гари.

Дополнительных затрат почти не требуется: раз в неделю в емкости, где происходит закалка, доливают воду, раз в две-три недели добавляют полимер в раствор.

Полимерную присадку начал выпускать Ярославский завод синтетического каучука.

На фотографии: детали дизельных двигателей, закаленные новым способом.

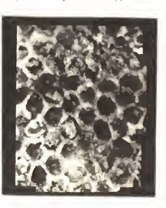
РАКОВИНЫ С БЕРЕГОВ ЛЕНЫ

Примерно 550 миллионов лет назад среди населявших Землю студнеобразных медуз и червей начали появляться животные, чье мягкое тело покрывал панцирь — раковина.

Почему появились твердые органы? Как происходила минерализация животных? Ученые пока не могут точно ответить на все эти вопросы. Обсуждаются разные гипотезы. Возможно, в это время из-за активизации вулканов изменился химический состав воды в океанах. Огромное количество углекислого газа выделяли водоросли — это тоже могло сказаться на появлении организмов с раковиной. Одними из первых таких организмов были брахиоподы — плеченогие беспозвоночные животные типа щупальцевых. Известно более 10 тысяч их вымерших видов.

Все, что удается узнать о брахиоподах, приближает палеонтологов к разгадке механизма минерализации живых организмов. Сотрудники Палеонтологического института АН СССР получили новые данные о строении раковин одного из самых древних отрядов брахиопод. Небольшие хрупкие ракушки, состоящие из фосфатов, размером около сантиметра, достаточно хорошо сохранились: они были «впаяны» в глыбу известняка в среднем течении реки Лены.

Под микроскопом видно, что раковина сложена из пластин, которые, в свою очередь, состоят из плотно упакованных, прилегающих друг к другу призм. При увеличении в несколько тысяч раз шестигранные призмы на сколе раковины напоминают пчелиные соты (см. фото). Среди известных брахиопод такого вида «сотовая» структура раньше не встречалась. Ученые предполагают, что каждая призма строилась одной жи-



вой клеткой. Такой способ построения раковины брахиопод — самый простой из всех до сих пор описанных.

ЖАРОСТОЙКИЙ ФЕРМЕНТ

Большинство микроорганизмов гибнет, если температура выше 40° С. Такой «тепловой барьер» связан со свойствами белков-ферментов — при повышенной температуре они теряют активность.

В последние годы внимание микробиологов привлекают бактерии, населяющие подземные горячие источники. Эти теплолюбивые микроорганизмы нормально растут при температуре 50—55°С, а некоторые и при 75—80°С. С чем же связан такой интерес? Прежде всего с проблемой создания биотопливных элементов, для которых необходимы жаростойкие белки. Из них-то, как оказалось, и состоят бактерии, живущие в горячих источниках.

Сотрудникам Института микробиологии АН СССР (Москва) удалось выделить фермент — гидрогеназу — с рекордной жаростойкостью: этот биологический катализатор работает даже при температуре 100° С. Гидрогеназу производят теплолюбивые водородные бактерии. Исследователи получили этот фермент из специально выращенных на минеральной среде бактериальных клеток; их разрушали ультразвуком, затем очищали белок и выделяли из него активную фракцию. Гидрогеназа, полученная таким способом, при 80°С работала 8 часов без потери активности, при 90° С — один час, а при 100° С — 5 минут. Это уникально высокие показатели для таких ферментов. Опыты показали, что гидрогеназу можно хранить длительное время: через год после заморозки активность фермента снизилась незначительно. Гидрогеназа, активная при высоких температурах, представляет особый интерес: она катализирует биохимические реакции, в которых из нейтральной молекулы водорода образуется активный атомарный водород, способный восстанавливать различные органические и неорганические соединения. Именно эти процессы предполагают использовать в биотопливных элементах. Ученые надеются, что жаростойкая гидрогеназа позволит в ближайшем будущем достичь практических успехов.

МУСКУЛЫ ДЛЯ РОБОТА

Совершенство роботов, их квалификация зависит от того, насколько послушны мускулы — приводы.

Сейчас широко используется надежный, простой и дешевый пневмопривод, но у него есть существенный недостаток: остановить исполнительный орган робота, запущенный сжатым воздухом, можно только с помощью механического упора. Чтобы изменить траекторию, нужно переставлять упоры, а это уже переналадка.

Разработки ученых Института тепло- и массообмена АН БССР (Минск) делают пневматические мускулы дистанционно управляемыми.

Традиционный пневмопривод снабжается специальным позиционирующим узлом. Это гидроцилиндр, полости которого заполнены магнитореологической суспензией—взвесью мельчайших частиц ферромагнетика в жидкости (тонуть им не дают специальные химические добавки). Суспензия обладает замечательным свойством под воздействием магнитного поля увеличивать свою вязкость: чем больше напряженность магнитного поля, тем выше вязкость и так вплоть до полного затвердевания.

Этот процесс и происходит внутри позиционирующего узла, когда система управления электрическими сигналами изменяет напряженность магнитного поля и, следовательно, гидросопротивление суспензии.

Так удается плавно и, что особенно важно, в заданном режиме тормозить исполнительный орган, останавливать и фиксировать его в нужном положении.

Минские ученые создали один из возможных вариантов пневморобота (см. фото). Результаты испытаний показали, что он нисколько не уступает своим электромеханическим собратьям.

ЧТЕНИЯ В ИСТОРИКО-АРХИВН

ПОНЯТЬ СЕБЯ СЕГ

(Размышления над письмами читателей)

Чтения «Социальная память человечества» регулярно проводятся в Московском государственном историко-архивном институте. Публикация отдельных лекций этого цикла (см. «Наука и жизнь» №№ 9—11) вызвала большой интерес читателей. Письма от самых разных людей — молодых и пожилых, участников Великой Отечественной войны и ветеранов труда, рабочих, инженеров, служащих — объединяет беспокойство об истинном освещении прошлого, далекого и сравнительно недавнего, стремление к более полному познанию отечественной истории.

«Нельзя быть равнодушным к истории нашей Родины. Каждый должен знать правдивую историю своей страны»,— пишет участник Великой Отечественной войны подполковник Н. Ф. Кочунов.

По просьбе редакции полученную почту анализирует ректор института доктор исторических наук Ю. Н. АФАНАСЬЕВ.

Доктор исторических наук Ю. АФАНАСЬЕВ,
ректор Московского государственного историко-архивного института.

Многие читатели с удовлетворением высказываются о характерном для последнего времени разнообразии мнений, о возможности отстаивать свою принципиальную позицию.

Заметим, что иметь свое, особое мнение не так-то просто, для этого потребна индивидуальность и соответствующая атмосфера в духовной жизни общества. Вспомним слова Ленина о том, что при социализме будет неслыханный расцвет и простор для индивидуальности, для ее инициативы, достоинства и независимости. Ленин не жил при социализме. Он успел лишь перед смертью выразить уверенность, что из России нэповской будет Россия социалистическая. В преимущества социализма по сравнению с капитализмом он вынес и более высокую производительность труда, и большее в миллион раз разнообразие мнений. Что ж, о необходимости достичь первого мы вроде бы всегда помнили, хотя пока не достигли. Не достигли, я думаю, в значительной мере именно потому, что второе условие — свободный обмен мнений и споры, простор для индивидуальности, условие демократичности — забыли и утеряли. Между тем оба эти ленинские условия — надо сказать, в очень разной мере известные — весьма тесно связаны. На низком социально-экономическом уровне нет условий для демократии, а без демократии не достичь высот социальных и экономических. Поэтому наша перестройка означает решение двуединой задачи. Поэтому тема демократии так мощно прозвучала на торжественном заседании, посвященном 70-летию Великого Октября, в юбилейном докладе М. С. Горбачева «Октябрь и перестройка: революция продолжается». «Мы,— говорится в нем,— за разнообразие общественного мнения, богатство духовной жизни. Нам не надо бояться открыто ставить и решать трудные проблемы общественного развития, критиковать и спорить».

В принципе одобряя идею проведения чтений по истории, москвич, ветеран войны А. М. Болотов пишет, что в них должны принимать участие честные и мужественные ученые, способные сказать правду о волнующих всех советских людей проблемах. Горько, но, вероятно, справедливо звучит упрек, высказанный читательницей Кривоноговой из Свердловска в адрес историков, которые слишком поздно дают объективную оценку деятелям прошлого. «Сейчас в нашей стране,— размышляет двадцативосьмилетний машинист электропоездов М. Карпов,— все меняется, все движется, люди жаждут знаний, особенно исторических материалов и литературы». Он предлагает ввести в журнале «Наука и жизнь» постоянную историко-архивно-художественную рубрику, уделив в ней специальное внимание людям, много сделавшим для блага человечества.

Во многих письмах, как и в материалах чтений, затрагиваются острые вопросы, вызывающие сегодня борьбу мнений.

Неудивительно, что жаркие отклики и споры возникли в связи с публикацией на страницах журнала статьи профессора Ю. С. Борисова «Человек и символ» (№ 9, 1987 г.). Тема, долго остававшаяся фактически запретной, была воспринята многими читателями крайне болезненно: даже саму попытку критического анализа деятельности и оценку личности Сталина они рассматривают как недопустимое святотат-

ОМ ИНСТИТУТЕ

ОДНЯШНИХ

ство, как оскорбление, наносимое не только кому-то одному, но и чуть ли не всему советскому народу, социалистическому строю. С этим нельзя согласиться. Хочется присоединиться к призыву экономиста Ю. Н. Фомина: «Давайте спокойно, без лишних эмоций разберемся в ошибках прошлого — это важно для нашего движения вперед».

Заглянем в словарь Даля. Основное значение слова «критический» дано так: «На критике, разборе основанный, способный к здравому, верному суждению, оценке», а выражение «историческая критика» пояснено: «Розыск о событиях, очистка их от прикрас и искажений». Критический разум — это и есть разум. Не критический разум быть не может. Иначе это не разум, а верноподданность. К этому я бы добавил правило мудрецов: «Подвергай все сомнению». Беспощадное правило — оно распространяется решительно на все и на всех или же совсем теряет смысл. «И если сегодня мы,— как отмечено в юбилейном докладе «Октябрь и перестройка»,— вглядываемся в свою историю порой критическим взором, то лишь потому, что хотим лучше, полнее представить себе пути в будущее».

В истории, как и в любой науке, вообще не должно быть запретных тем, раз и навсегда решенных вопросов. (В этом смысле вызывает грустную улыбку стремление, например, читателей Н. Ф. Панфилова из Воронежа и С. Татищева из г. Ивантеевки Московской области обосновать свои позиции исключительно ссылками на оценки, которые они почерпнули в учебнике истории КПСС (он издан в 1960 году) и Советском энциклопедическом словаре (1979 год). Авторы писем не учитывают, что составители этих изданий высказывались в конкретной исторической ситуации и потому, кстати, тоже имеют право на корректировку.

Возражая некоторым критикам статьи «Человек и символ», я вовсе не считаю все ее положения безупречными, не допускающими иных толкований. Но надо отдавать себе отчет в том, что мы стоим еще в самом начале объективных всесторонних исследований проблемы, едва затронутой в данной статье. И, может быть, преждевременно ограничивать, предвосхищать эти исследования какими бы то ни было оценками.

Письма, посвященные «защите» личности и деятельности Сталина, отличаются крайней непримиримостью и излишней резкостью оценок, они выдержаны в духе того худшего, чем отличалась сталинская эпоха. При этом зачастую носители залежавшихся стереотипов, как нечто само собой разумеющееся, присваивают себе право говорить либо от лица всей «научной общественности», либо от имени целого поколения. Так, участник войны С. Н. Елизаров из Москвы, не соглашаясь в ряде положений с профессором Ю. Борисовым, приписывает ему «личную неприязнь» к Сталину, обвиняет в «фальсификации» и ставит под сомнение право этого ученого работать в институте Академии наук СССР.

Но обвиняя автора статьи в предвзятости, эти читатели сами проявляют крайнюю субъективность, защищая Сталина и фактически призывая к отказу от всякого анализа его деятельности. Они — за незыблемость раз и навсегда вынесенных оценок. И с этим невозможно согласиться. Чего стоит, например, такое заявление читателя Б. В. Рутько из Минска: «Думаю, что не ошибусь, если скажу, что никогда в истории человечества ни один вождь народа не был так любим своим народом, как Сталин». Такая категоричность, как правило, не сочетается с глубоким знанием истории и стремлением ее изучать.

Хотелось бы обратить внимание еще и на такую особенность этих откликов: влечение к «сильным личностям».

Советские люди, сколько они себя помнят, жили в условиях административно-приказной системы. Сегодня они не довольны нашей варварской бесхозяйственностью, бездельем, воровством и нехватками. Иначе говоря, они видят, что существующая система управления не выполняет своих элементарных общественных функций. Но при этом возможны два совершенно разных вывода. Можно посчитать, что значит административная приказная система недостаточно приказная, жесткая и в этой связи возникает тоска по «сильной личности», при которой, дескать, будет порядок. Но можно размышлять и по-другому — эта система негодна в принципе и выход — в экономической самостоятельности, в опоре на право и в демократизации. Тем не менее, и в том нет ничего удивительного, у нас некоторые еще рассуждают так, будто бы все наши беды не из-за обилия «сильных личностей» всех рангов, не из-за силы бюрократии, а из-за ее слабости. Нет информированности, недостает привычки думать самостоятельно и нет демократических традиций, нет собственного опыта в этом отношении. «Социализм должен открывать человеку простор для его деятельности по своим способностям и в максимальной мере использовать эти способности»,— пишет кандидат биологичасских наук В. П. Вьюшлова. Не надо забывать, что до февраля 1917-го Россия управлялась самодержавно и что иллюзия крестьянского большинства населения насчет царя-батюшки развеялась только после 1905 года. Впрочем, спустя всего-навсего 30 лат после событий первой русской революции Сталина тоже нарекли отцом народов. Кое-кто и сейчас верит в спаси-

тельность отечественной порки. И потому надо, чтобы люди, особенно молодые, учились критически и социалистически мыслить, надо, чтобы они были подлинно политически сознательными, думающими трудящимися и знали свою историю, понимали собственную жизнь. Только такие люди смогут совершить перестройку.

Справедливости ради отметим, что среди читательской почты по этому острому вопросу имеются и взвешенные суждения. Их меньше (метод «обличительных писем», видимо, ближе по духу тем, кто до сих пор преклоняется перед Сталиным). Они значительно спокойнее по тону, и в них ощущается желание авторов порассуждать, опереться на факты, но не на лозунги и эмоции. Например, в письмах ветерана партии, участника гражданской и Отечественной войн Ю. А. Одинца, ветеранов партии и войны Г. Ю. Каска из Москвы и К. В. Падалки из Харьковской области ставятся конкретные вопросы, связанные с возможной ответственностью И. В. Сталина за ослабление Красной Армии накануне войны в техническом и кадровом отношении, за ряд неудачных военных операций, за огромное число бессмысленных жертв. «Когда же будет сказана правда?» — пишет ветеран труда врач из г. Дубны С. Ф. Красильников, встречавшийся с секретарем ЦК ВЛКСМ А. Косаревым. Братья его лично знали большевиков-ленинцев П. Постышева и Р. Эйхе.

Думаю, что читатели журнала с интересом прочли статью доктора исторических наук В. Кулиша «К вопросу об уроках и правде истории» в декабрьской книжке «Науки и жизни» прошлого года. Я бы хотел лишь подчеркнуть — для того, чтобы родилась правда о трудном, одновременно славном и трагическом нашем прошлом, предстоит еще много работать, анализировать всю совокупность фактов, многие из которых пока не получили научной оценки или вообще не стали достоянием историков. «Вина Сталина и его ближайшего окружения,— отмечалось в докладе,— перед партией и народом за допущенные массовые репрессии и беззакония огромна и непростительна. Это урок для всех поколений».

Время мчится стремительно. Если посмотреть на многочисленные и совсем еще, казалось бы, свежие отклики на многие статьи по истории, проанализировать их содержание в свете основных положений доклада «Октябрь и перестройка: революция продолжается»,—ощущаешь этот бег времени и осознаешь, насколько мы стали идейно и духовно богаче. Сколь весомее и разнообразнее стали наши оценки событий и людей из давнего и недавнего прошлого, как повысилось чувство нашей исторической ответственности во взглядах на былое.

В то же время мне как историку хотелось бы особое внимание обратить не только на зафиксированный в докладе момент сегодняшних размышлений о том, как непросто и неоднозначно складывались порой наши дела и судьбы, но и на внутреннюю напряженность доклада, его устремленность в будущее. Смею думать и хочу поделиться с читателями мыслями на сей счет: главное в исследовании и всесторонней оценке нашей советской истории — впереди. И доклад М. С. Горбачева надо воспринимать не как «указание сверху» отныне и навеки веков руководствоваться данными в нем оценками, не как призыв к прекращению разноголосицы и споров, а скорее как настойчивое приглашение к творческим поискам, к отказу от стереотипов, к усвоению поучительного ленинского урока живой диалектики революционной мысли и действия. Идет ли речь о последних, необычайно насыщенных интеллектуально и эмоционально ленинских работах, в которых, как констатируется в докладе, сложилась система взглядов и сама концепция строительства социализма в нашей стране. Или о периоде 20—30-х годов, который принес и тяжкие потери. Возникшая у нас административно-командная система сказалась на всей общественно-политической жизни страны. Утвердившись в экономике, она распространилась и на надстройку. Все это обернулось тяжелыми последствиями, делу социализма и авторитету партии был нанесен ущерб. За сталинские преступления и произвол наш народ заплатил великую цену. И хотя допущенные отступления от принципов социализма не могли свернуть народ и страну с того пути, на который они встали, сделав свой выбор в 1917 году, тем не менее сегодня мы со всей определенностью формулируем цель перестройки — теоретически и практически полностью восстановить ленинскую концепцию социализма.

Эти принципиальнейшие положения доклада обращены к способности всех, в том числе, разумеется, и историков, реалистически оценить обстановку и, как мне кажется, делают допустимой такую констатацию: до тех пор, пока мы в полной мере не осознаем (а осознание это, как видно, дело непростое и продолжительное) и во весь голос не скажем, что мы все еще живем при социализме по-сталински, мы не сможем до конца распутать свое давнее и недавнее прошлое. В свою очередь, такое прошлое, запутанное во многом, а порой даже и в главном, не даст нам возможности увидеть и понять самих себя сегодняшних, а потому останется лежать тяжелейшим грузом на нас, затормозит перестройку. Социализм по-сталински нельзя подлатать, подштопать, от него надо решительно избавиться. Иначе сохранится тот тупиковый вариант развития, от которого мы вроде бы и хотим, но никак не можем уйти. И не сможем, если со всей присущей человеческому разуму беспощадностью не осознаем себя, не поймем, что нам предстоит *перестроить наш дом*, не выселяя из него жильцов, своими же собственными усилиями. А это и есть реализация труднейшей задачи — построения принципиально нового социального здания, социализма научного.

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

Небольшая японская химическая фирма выпустила прошлой осенью набор для подростков, позволяющий юным химикам самостоятельно изготовить в домашней лаборатории «теплые» сверхпроводники. Название набора — «Ибакуо». Это слово, кажущееся европейцу японским, на самом деле составлено из химических символов элементов, входящих в состав нового класса сверхпроводников: Y (иттрий), Ba (барий), Cu (медь) и O (кислород).

●

Чтобы чтение не способствовало развитию близорукости, текст должен местами прерываться цветными заставками и иллюстрациями, не менее одной на страницу — к такому выводу пришла группа американских офтальмологов.

●

Все муравьи мира выбрасывают в атмосферу ежегодно около 20 миллионов тонн муравьиной кислоты. Особенно много ее в районе Амазонки, где тропический лес кишит муравьями. Примерно столько же муравьиной кислоты возникает в атмосфере в результате химических реакций из веществ, попадающих в атмосферу с автомобильными выхлопами и промышленными дымами.

●

«Машина, опасная спереди, шумная и грязная сзади и неудобная в середине» — так характеризуется мотоцикл в американском журнале «Америкен сайентист».

●

Скрипачи глуховаты на левое ухо, возле которого они постоянно держат свой громкий инструмент. Это обнаружили специалисты по профессиональным заболеваниям из Западноберлинского университета.

●

В Италии возродилась популярность старинного народного метода фитотерапии — сенных ванн. В области Трентино-Альто-Адидже, на севере страны, лечат миозиты, боли в суставах, невралгию, прострел, ожирение, погружая пациента по горло во влажное сено из лекарственных трав. Из-за деятельности микроорганизмов сено разогревается до 40—60° С, пациент сильно потеет. Затем полагается душ, попеременно холодный и горячий. За сеанс «зеленой сауны» можно потерять килограмм веса. Как полагают, лечебный эффект оказывает тепло в соединении с веществами, выделяющимися из целебных трав.

●

Румынский инженер Ливиу Илиеску, по специальности конструктор оптических приборов, а по увлечению художник, изобрел новый вид живописи, названный им «биоптической живописью». Экспериментальные работы Илиеску надо рассматривать с помощью специального прибора, представляющего собой нечто вроде стереоскопа. Невооруженному глазу биоптическая картина кажется просто мешаниной цветных пятен и линий. Прибор Илиеску разделяет изображение на холсте на два комплекса, каждый из которых виден лишь одному глазу — левому или правому. Сливаясь в мозгу, эти два изображения создают необычные и интересные перспективные, объемные и цветовые иллюзии. Автор считает, что те же принципы могут быть применены с небольшими изменениями в скульптуре, кино, на телевидении. Неожиданные возможности даст также союз биоптической живописи с голографией.

●

Из отходов, остающихся после разделки различных видов морской рыбы, румынский биохимик Мария Мырза предложила получать протеолитические (расщепляющие белок) ферменты. Их применяют для очистки натурального шелка, причем по сравнению с другими методами значительно повышается качество нити. В кожевенном деле новый тип ферментов помогает очищать овечью кожу от остатков шерсти, причем снятую этим способом шерсть можно использовать для пряжи. Ферменты идут также на изготовление ферментных стиральных порошков, отличающихся высокой активностью. Не исключено и использование в медицине.

●

Голландские астрофизики, измерившие новым способом возраст самых древних звезд нашей Галактики, пришли к выводу, что возраст Вселенной, то есть время, прошедшее после «большого взрыва», примерно вдвое меньше, чем полагали до сих пор, — «всего» 12 миллиардов лет. Этот результат, если он подтвердится, заставит пересмотреть многие представления о процессах эволюции звезд.

В обзоре использованы материалы журналов «Recherche» (Франция), «Science news», «American scientist» (США), «Ştiinţă şi tehnică» и «Magazin» (Румыния), «Kosmos» (ФРГ) и «Oggi natura» (Италия).

● РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ

Беседы о продуктах питания

МАКАРОНЫ С СЕКРЕТОМ

● Почему наши макароны хуже нмпортных? Ведь нз отечественного сырья получаются отлнчные нзделня — это доказали нностранные техиологн.

● У швейцарской фнрмы «Бюлер» закуплена лнцензня на пронзводство автоматнзнрованной линии по выпуску длнниых макарон.

● Макароны — питательный н дешевый продукт. В блнжайшие годы их производство будет увелнчено.

В. ЯКУШЕВ, главный специалист макаронной промышленности управления Главхлеб Министерства хлебопродуктов СССР.

Сравним две пачки макарон. Одна — картониая, наша, другая — в ярком пакете — нмпортная. Отличается не только упаковка, ио н содержнмое. Вот онн, нашн макароны, ломкие, тусклые, с шероховатой поверхиостью, рядом с гладкнми н блестящнмн, приехавшнмн нздалека. Поразиому они ведут себя при варке — одни разваливаются, становятся клейкими, другие хорошо сохраняют форму.

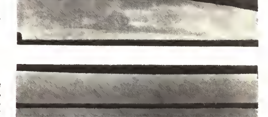
Попробуем разобраться, в чем тут причииа. Начием с сырья, из которого делают макароны: в муке остаются мелкне крошки отрубей, они-то и придают серовато-рябой оттеиок. Изделия нз муки с высоким содержаннем отрубей полезны и вкусны, ие зря закоиодатели макарониой «моды» — итальянцы выпускают несколько таких видов, тоже, между прочим, довольно своеобразиого грязио-землнстого цвета. Но зто продукция «иа любителя», а традиционные макароны все же должны быть стекловидногладкими, желтовато-янтарного цвета.

Но причнна не только в сырье, н зто доказали иностранные специалисты. Несколько лет назад они взялн наше сырье, отвезлн в Бельгию, н иа одной нз современных автоматизнрованных линий получилн почти идеальиые по вкусовым качествам макароны. Таким образом, стало ясио, что техиика, которой осиащены наши макаронные фабрикн, отстает от зарубежной.

На состоявшемся в октябре 1987 года совещании в Центральном Комитете КПСС говорилось о иеобходнмости обновить работу пнщевой промышлениости, о неотложной задаче обеспечнть отрасль современной техникой, подключнть весь научно-технический потенцнал, отечественный н зарубежный опыт. Пока продовольствениое машиностроение серьезио отстает, потребиостн в техннке удовлетворяются ие полностью.

Семиадцать лет назад у нтальянской фнрмы «Брайбанти» купили линию для нзготовления длнниых трубчатых макарон (см. «Наука н жизнь» № 2, 1972 г.). Сейчас зта лнния устарела, ее производнтельность невелнка. Может быть, скоро появится отечественное оборудованне, правда, пока Ростовскнй завод продовольственного машиностроения — еднественный его производитель — так н не смог создать линии, отвечающей современным потребностям макаронной промышленности. Вот почему в 1986 году было принято решение закупить лицензию на производство автоматнзированной лнннн по выпуску длнииых макарон на зтот раз у швейцарской фнрмы «Бюлер».

Прежде чем рассказать о ней, напомним, как вообще делаются макароиы. В пресс, напоминающнй прннципом действия знакомую всем мясорубку, поступает тесто — хорошо перемешанные в нужной пропорцнн мука н вода. Тесто подается на внитообразный шнек, который продавлнвает его через решетку, ииаче ее называют матрицей. От формы ячеек матрицы зависит вид макарон (они бывают трубчатые, ниточные, плоские, фнгурные). За зтим следует сушка в специальных камерах: длиниые нзделня проходят сквозь них подве-



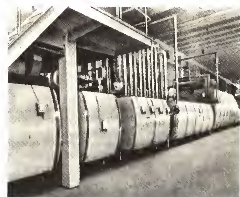
Макарониые изделия увеличены прн съемке в 8 раз. На верхнем снимке — отечественные. Видны неровиости, трещиики, вкрапления. На фотографии виизу — импортные. Их поверхиость гладкая, вкраплений меньше.

Прессы для изготовления макарон фирмы «Бюлер».

шенными на трубках-перекладинах, так называемых бастунах, короткорезаные — на горизонтально лежащих сетках. Последний этап — расфасовка в пачки. Это самая общая технологическая схема, ее придерживаются все макаронные фабрики мира, а вот результаты разные. В чем же секреты, например, линии «Бюлер»?

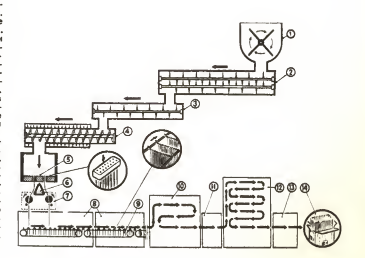
Секрет первый. Прессы линии создают огромное давление, с которым тесто впрессовывается в матрицу. Оно достигает 120 атмосфер (для сравнения: в отечественных прессах автоматизированных линий по изготовлению длинных макарон максимальное давление — 90 атмосфер, у прессов, входящих в набор отдельного оборудования, еще меньше — не более 50 атмосфер). Уплотненное до такой степени тесто, продавливаясь сквозь матрицу, превращается потом в прочные макаронины с гладкой поверхностью.

Секрет второй — в матрице. Это — бронзовая пластина с отверстиями-вкладышами, которые как раз и придают форму изделию. От качества вкладыша, от того, из какого материала он сделан, зависит многое и прежде всего — будет поверхность изделий блестящей или тусклой. Матрицы — самый «больной» вопрос наших макаронных фабрик. Во-первых, их мало: потребность промышленности — свыше 4 тысяч штук в год, а получает она только 2,5 тысячи. Во-вторых, низкое качество вкладыша: вся зарубежная макаронная промышленность использует вкладыши из фторопласта — химически нейтрального, прочного, долговечного полимера — идеального материала для придания формы изделиям из теста. Только пятая часть наших матриц снабжена фторопластовыми, а остальная — металлическими вкладышами, которые своими заусеницами зацепляют тесто. Получить с такими вкладышами макаронину-«соломку», внутренний диаметр которой 1 мм, а толщина стенок — 1,3 мм, практически невозможно. У «Бюлера» вкладыши фторопластовые.

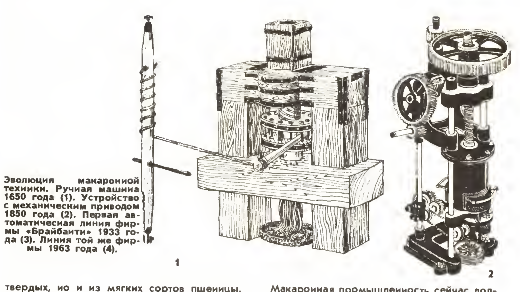


Сушилка для длинных макарон.

Есть и еще одно преимущество линии: она может делать макароны не только из



Автоматизированная линия по производству длинных макарон. 1. Предварительный смеситель для теста. 2. Основное смесительное корыто с двумя валами. 3. Вакуумное корыто. 4. Один из двух включенных в линию цилиндров с прессующим шнеком. Цилиндр окружен охладительной рубашкой, чтобы тесто под давлением не перегревалось. 5. Матрица со вкладышами из фторопласта. 6. Распределитель-обдуватель, который не дает слипаться макаронным прядям, выходящим из матрицы. 7. Устройство для навески изделий на бастуны. 8. Предварительная сушилка. 9. Цепной конвейер для передвижения бастунов по направляющим. 10. Окончательная сушилка. 11. Охладитель. 12. Накопитель, в котором собирают готовую продукцию. 13. Машины, которые снимают пряди с бастунов и режут макароны. 14. Участок фасовки.



Эволюция макаронной техники. Ручная машина 1650 года (1). Устройство с механическим приводом 1850 года (2). Первая автоматическая линия фирмы «Брайбанти» 1933 года (3). Линия той же фирмы 1963 года (4).

твердых, но и из мягких сортов пшеницы. Нехватку лучшего сырья, твердых сортов, ощутили сейчас фирмы — производители макарон — во всем мире.

В нашей стране в среднем лишь 30 процентов изделий делается из муки твердых сортов, остальные же — из мягких сортов или из так называемой «крупки» — мучных частиц диаметром до 300 микрометров, отбираемых при хлебопекарном помоле. Не исключено, что в будущем все макаронные фабрики полностью перейдут на мягкие сорта и к этому надо готовиться заранее, переводить оборудование на высокую температуру сушки. В линии «Бюлер» сушка, закрепляющая форму изделий из мягких сортов, происходит при температуре от 80°C до 100°C (в линиях «Брайбанти» — не более 60°C).

Макаронная промышленность сейчас должна быстро удовлетворить спрос на свою продукцию. В одном из журналов промелькнула фраза: «Макароны купить не легче, чем какой-нибудь заморский дефицит», а ведь это дешевый, питательный продукт, удобное в приготовлении блюдо.

Новые, современные линии, в отличие от действующих, способных изготавливать максимум 10—12 тонн в сутки, будут выдавать до 36 тонн. До конца этой пятилетки таких линий должно быть около 50. Планируется построить в Ярославле образцовую автоматизированную макаронную фабрику, продукция которой будет отвечать самым высоким требованиям. Ее сейчас проектируют в Гипропищепроме Госагропрома СССР.

А пока доля длинных трубчатых макарон в общем объеме изделий, выпускаемых

«БЛАГОСЛОВЕННЫЕ МАКАРОНЫ»

Принято считать, что родина макарон — Италия. Однако доподлинно известно, что рецепт изготовления длинных узких полосок из теста «приплыл» в Италию в багаже великого путешественника Марко Поло в 1295 году. Да и само слово «макароны» не итальянское, оно происходит от греческих прилагательных «makros» — «длинный», или «mákares» — «благословенный». Возможно, родилось это слово в кухнях знатных итальянских синьоров, где хозяйничали повара-греки. Позже макароны покинули столы знати и стали пищей простого люда.

С XVI—XVII века макароны — основное блюдо итальянского стола, в это время стали разнообразнее и богаче соусы-приправы, появились спагетти, соломка, лапша, вермишель, рожки — сотни разных видов.

В России макароны появились во второй половине XVIII века и ввозились в нее из Италии до конца XIX века, когда в Одессе открылась первая фабрика макаронных изделий.

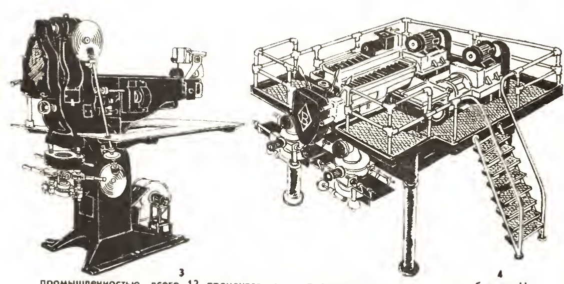
Существует распространенное мнение, что любители макарон расплачиваются за свою привязанность к этому блюду избыточным весом. Конечно, макароны полнят, как и любой другой продукт, если его употреблять без меры. Вот простой расчет: 100 г сухих макарон (после варки это 300 г) содержат 333 калории, самый питательный соус добавляет к ним не более 125 калорий. В среднем калорийность такого блюда составляет 14—20 процентов необходимой ежедневной потребности человека.

В макаронах 1,3 процента жира, 74,2 процента углеводов, 10,7 процента белков, содержится витамин B_1.

Самое высокое потребление макарон — в Италии: 25 кг на человека в год, в СССР — 5,9 кг.

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

Как варить макароны? Одно из важных правил: на каждые 100 г сухих макарон — 1 л воды. Варить макароны в высокой, толстостенной кастрюле, в соленой воде (10—12 г соли на каждый литр воды). Макароны опускать только в бурно кипящую воду. Время варки зависит от диаметра, толщины и вида изделий: макароны, рожки, ракушки, перья варятся 15—20 минут, лапша — 10—15 минут, вермишель — 3—5 минут. Убедившись, что макароны готовы, отлейте полстакана воды,



3

4

промышленностью, всего 12 процентов, а потребность в них, по данным торговли,— 40 процентов. Это не значит, конечно, что нужно сокращать производство короткорезанных изделий — вермишели, рожков, лапши. На них спрос практически удовлетворяется, хотя технологи жалуются: прессы хотелось бы иметь производительней— до тысячи килограммов в час (сейчас—всего 750 кг), и сушилки, сделанные специально, а не взятые у консервной промышленности, сквозь сетки которых макаронная «мелочь» проваливается.

В ассортименте макаронных изделий чуть меньше полусотни наименований, в том числе и изделия с пищевыми вкусовыми добавками — яичными, яично-сывороточными, молочными, овощными,— делающими их калорийнее и питательнее. Правда, в продаже их почти никогда не бывает. Но и здесь дело постепенно сдвигается с места. Большим спросом пользуется, например, набор изделий «Мозаика», который выпускается в Киеве,— макаронные кубики с овощными добавками — шпинатной, морковной, свекольной, томатной и другими.

Надеемся, что скоро в магазинах в изобилии появится питательная, высокого качества продукция макаронной промышленности. Ведь сейчас перед всей пищевой промышленностью стоит важная задача: увеличить производство высококачественных продуктов питания повышенной биологической ценности, с заданным составом и свойствами.

Записал В. НИКОЛАЕВ.

в которой они варились, выложите их в дуршлаг, несколько раз встряхните, переложите обратно в кастрюлю или на подогретое блюдо, влейте туда «макаронный» бульон и добавляйте соус, который должен быть приготовлен заранее.

Для толстых макарон лучше всего подходят насыщенные или острые соусы из мяса, копченостей, куриных потрошков, грибов. Соусы на основе помидоров или томатной пасты, в них можно добавлять и чеснок, замечательны с короткорезаными или тонкими длинными макаронами. Так называемые «белые» соусы на основе сливочного масла, сливок, сметаны лучше всего подавать с мелкими, тонкими, плоскими изделиями, а также с домашней лапшой. **Рецепты рассчитаны на четыре порции, в них дается вес сухих макарон.**

СОУС ИЗ СЛИВОК И СЫРА РОКФОР

400 г макарон, 100 г сыра Рокфор, 1 чайная ложка сахарного песка, 50 г сливочного масла, ½ стакана сливок, петрушка, соль, черный перец.

Поставить кастрюлю на медленный огонь, вылить в нее сливки, добавить сахар, сливочное масло, слегка посолить, поперчить, и, как только сливки начнут закипать, снять с огня. Всыпать в макароны накрошенный сыр и мелко нарубленную петрушку, вылить соус и подавать на стол.

МАКАРОНЫ ПО-КАРБОНАРСКИ

400 г макарон, 100 г вареной копченостей, 50 г тертого сыра, 4 яйца, ¼ стакана сливок, долька чеснока, соль, черный перец, любой пищевой жир.

В миску влить яйца, добавить сливки, сыр, поперчить и хорошо перемешать. В расплавленном на сковороде жире обжарить сначала чеснок, затем, вынув его, нарезанные кубиками вареной копчености до образования хрустящей корочки. Вылить жидкий соус в макароны и энергично перемешать. Затем добавить жареные вареной копчености и чеснок и подавать на стол.

МАКАРОНЫ С ГРИБНЫМ СОУСОМ

400 г макарон, 300 г свежих белых грибов или 30—35 г сухих, 100 г сливочного масла, 50 г тертого сыра, ½ стакана сливок, соль, черный перец.

Нарезать грибы (сухие предварительно замочить) тонкими ломтиками и тушить их на медленном огне в половине порции сливочного масла, поливать сливками, оставив половину для заправки. Влить в макароны оставшиеся хорошо подогретые сливки, добавить оставшееся сливочное масло и сыр, перемешать, заправить соусом и сразу же подавать на стол.

МАКАРОНЫ ПО-ФЛОТСКИ

400 г макарон, 30—40 г сливочного масла, 250—300 г отварного мяса, 1 луковица, соль, перец.

Мясо провернуть через мясорубку. Распустить на сковороде масло, поджарить мелко нарезанный лук, смешать с мясом, добавить соль и перец. Выложить массу в макароны, перемешать.

БЕСЕДЫ ОБ ОСНОВАХ НАУК

РАССЕЯНИЕ СВЕТА

(см. 6—7 страницы цветной вкладки)

Наслаждаясь видом безоблачного неба, мы вряд ли склонны вспоминать о том, что небесная синева — это одно из проявлений рассеяния света. Оказывается, синие лучи, падающие на Землю от Солнца, рассеиваются молекулами воздуха примерно в 6 раз сильнее своих «антагонистов» в видимом спектре — красных, и поэтому небо выглядит голубым, а солнце тем краснее, чем оно ближе к горизонту. Так объяснил голубой цвет неба в 1871 году знаменитый английский математик и физик Джон Уильям Стратт, почти тогда же унаследовавший от отца титул лорда Рэлея, и с тех пор рассеяние света на отдельных атомах или молекулах и вообще на маленьких частичках — с размерами, намного меньшими длины световой волны, называют рэлеевским.

В чем же причина того, что синие лучи рассеиваются в атмосфере гораздо сильнее красных? Дело в том, что луч света представляет собой электромагнитную волну (точнее, набор волн), электрическое поле которой периодически меняется — осциллирует — и вынуждает колебаться с такой же частотой электронное облако, окружающее атом. Но при этом колеблющиеся электроны сами становятся источниками вторичных электромагнитных волн (1б). Похожее явление можно наблюдать на поверхности воды, когда волна, набегающая издалека на поплавок, заставляет его колебаться вверх-вниз, и поплавок сам начинает «излучать» расходящиеся круги (1в).

Амплитуда волн, испускаемых движущимся электроном, пропорциональна его ускорению — чем резче меняется скорость заряда, тем труднее удержаться возле него связанному с ним «собственному» электромагнитному полю. Ведь всякое поле обладает энергией, а следовательно, инертной массой и поэтому может не успевать за быстро колеблющимся в падающей световой волне электроном, отрываясь от него. Это и есть излучение вторичных волн, или рассеянный свет. Интенсивность его тем выше, чем быстрее колеблется электронное облако, то есть рассеяние возрастает с частотой падающего света, или, что то же самое, уменьшается с увеличением длины волны (длина волны обратно пропорциональна частоте). Потому-то синие лучи и рассеиваются сильнее красных — их длины волн равны соответственно 0,45 мкм и 0,7 мкм.

Лучи, волны, «трясущиеся» электроны — все это атрибуты классической теории. К сожалению, несмотря на привычность таких образов, классический язык не всегда оказывался удобным для точного описания рассеяния света, и поэтому физики предпочитают говорить об этом явлении на языке квантовой теории. С квантовой точки зрения рэлеевское рассеяние происходит в два этапа: сначала атомный электрон поглощает налетающий квант света — фотон и на короткое время переходит на временный, промежуточный уровень энергии (в квантовой механике его называют виртуальным, от латинского слова virtualis — способный, достойный), а затем возвращается обратно, излучая фотон с той же энергией-частотой, но с другим — случайным, вероятностным — направлением распространения (1 г).

Электроны, не связанные в атомах, а свободные — например, в плазме — тоже раскачиваются светом и рассеивают его в стороны. В частности, именно благодаря этому эффекту мы можем наблюдать свечение солнечной короны (1 д) и, следовательно, получать информацию о стратосфере Солнца. А в земных лабораториях рэлеевское рассеяние служит надежным инструментом для исследования размеров и скоростей молекул, в частности при лазерном зондировании атмосферы.

Итак, рассеяние света связано с вынужденными колебаниями атомных электронов в поле падающей световой волны. Но ведь электроны не только «встряхиваются» полем волны, они участвуют и в других движениях, например, во внутриатомном «вращении» вокруг ядра или, скажем, колеблются вместе с атомами в молекуле. Оказывается, что такие «собственные» движения электронов сильно влияют на рассеяние световых волн. Если, например, частота падающего на атом света совпадает с одной из собственных частот атома, то возникает резонанс и атомные электроны раскачиваются падающим светом гораздо сильнее, чем «вдали» от резонанса. Соответственно интенсивность рассеянного света резко увеличивается. Это явление было обнаружено в 1905 году знаменитым американским экспериментатором Робертом Вудом и стало называться резонансной флуоресценцией.

С квантовой точки зрения для атомного резонанса необходимо, чтобы энергия падающего фотона совпала с энергией одного из уровней атома (2). Большая величина эффекта резонансной флуоресценции при лазерном возбуждении позволяет регистрировать с ее помощью одиночные атомы (это важно, например, при исследовании химических реакций), а также ускорять или тормозить атомы благодаря «отдаче» при переизлучении фотона. Отдача, возникающая, когда из атома вылетает фотон, по существу, представляет собой давление света, ее так и называют — резонансное световое давление.

Примерно десять лет тому назад с помощью резонансной флуоресценции был обнаружен новый и очень интересный эффект — так называемая антигруппировка фотонов, когда в их случайном, вероятностном потоке вдруг возникает упорядоченность и фотоны начинают приходить на детектор с завидной регулярностью, как бы по расписанию.

До сих пор мы интересовались рассеянием света на атомах. Однако большинство веществ состоит не из изолированных атомов, а из взаимодействующих друг с другом молекул. Как же отражается молекулярное строение вещества на рассеянии света?

Как оказалось, молекулярное рассеяние света намного разнообразнее атомного. Если, например, вещество состоит из двухатомных молекул, то атомы в нем объединены общей внешней электронной оболочкой, они как бы обволакиваются электронным облаком (3а). Расстояние между атомами из-за теплового движения периодически меняется с некоторой характерной для данной молекулы частотой — молекула «дышит». С той же частотой электронная оболочка меняет свою форму и, следовательно, рассеивающую способность. Частота молекулярного «дыхания» зависит от масс атомов, составляющих молекулу, и обычно примерно на порядок меньше частоты видимого света. Поэтому тепловые колебания молекул приводят к сравнительно медленным изменениям — модуляции — амплитуды рассеиваемого света, и при его спектральном анализе это проявляется в виде двух боковых линий — «сателлитов», расположенных симметрично по обе стороны от «главной» рэлеевской спектральной линии (3б).

Чем больше в молекуле атомов, тем разнообразнее набор ее внутренних движений и соответственно богаче спектр рассеянного ею света. Иными словами, между структурой молекулы и частотой спектральных компонентов, появляющихся при рассеянии, имеется жесткая связь, поэтому число таких компонентов и их положение в спектре позволяют определить состав и структуру молекул. Изменение частоты света при рассеянии на молекулах было обнаружено в 1928 году двумя выдающимися советскими физиками — Г. С. Ландсбергом и Л. И. Мандельштамом и независимо от них, хотя и несколько позже, индийскими физиками Ч. Раманом и К. Кришнаном. Это явление часто (и не совсем справедливо) называют рамановским рассеянием, в советской же литературе принят термин «комбинационное рассеяние света».

На языке квантовой теории комбинационное рассеяние объясняется тем, что молекула в результате взаимодействия с налетающим и испущенным фотонами переходит на другой колебательный энергетический уровень (3в).

Сравнение 3в и 2 наталкивает на мысль, что чем сложнее организована рассеивающая материя, тем богаче картина рассеяния света. А что будет, если не только атомы ассоциируются в молекулу, но и молекулы объединяются друг с другом, образуя конденсированное вещество? Ведь в таком веществе становятся возможными совершенно новые, коллективные формы движений, проявятся ли они как-нибудь при рассеянии света? Оказывается, да, и очень ярко. Если, например, через вещество распространяется звуковая (или ультразвуковая) волна, возбужденная за счет тепловой энергии, то в каждой точке вещества происходит его периодическое разрежение и сжатие, а значит, и периодическое изменение его оптических свойств — показателя преломления. Но тогда проходящий через среду свет будет рассеиваться колебаниями ее показателя преломления — оптическими неоднородностями (4а), причем интенсивность рассеянного света окажется промодулированной с частотой звука, как и при рассеянии на колеблющейся молекуле (3а). Однако здесь есть важное отличие: при рассеянии света на звуке рассеивает не отдельная молекула, а волна, то есть коллективное движение сразу многих молекул.

У света, рассеянного на волнах, имеется интересная особенность: его частота зависит от направления распространения, точнее, от угла рассеяния (4б). Дело в том, что световые волны, рассеянные от разных гребней звуковой волны, складываясь, не гасят друг друга лишь при подходящих фазовых соотношениях. Например, для рассеяния назад нужно, чтобы длина звуковой волны была вдвое меньше световой.

Рассеяние на тепловых звуковых волнах называют рассеянием Мандельштама — Бриллюэна, по имени выдающихся советского и французского физиков, независимо предсказавших этот эффект в 20-х годах нашего столетия. Рассеяние Мандельштама — Бриллюэна применяется, в частности, для измерения скорости ультразвука в веществе.

Однако в веществе могут распространяться не только звуковые, но и всякие другие волны, например, тот же свет. При этом оптические свойства вещества тоже изменяются, но уже не вследствие чередования уплотнений и разрежений, а из-за вынужденных колебаний электронов в электромагнитном поле волны. По-

этому для другой световой волны вещество становится неоднородным, и она частично рассеивается, то есть возникает третья волна, частота которой равна разности первых двух. Условие синфазности — волны, рассеянные от разных гребней, не должны гасить друг друга — здесь также приводит к тому, что частота появляющейся новой волны зависит от направления ее наблюдения (5а, б), причем когда свет рассеивается на свете, эта зависимость гораздо более сильная, чем при рассеянии света на звуке. Оказывается, что частота рассеянной волны изменяется в широком интервале и из проходящего через вещество пучка синего или ультрафиолетового света под небольшими углами излучаются все цвета радуги (5а).

На языке квантовой теории этот эффект объясняется «расщеплением» фотонов проходящего света на пары фотонов с меньшими энергиями (5в), а условие синфазности имеет смысл закона сохранения импульса.

Эффект расщепления фотонов называют также параметрическим рассеянием света. Оно было обнаружено примерно 20 лет тому назад одновременно в трех университетах — Московском, Стэнфордском и Корнеллском (два последних — в США). Сегодня параметрическое рассеяние широко используется для измерений оптических характеристик кристаллов, яркости света и эффективности фотодетекторов. В качестве одного из возможных важных приложений этого эффекта на вкладке изображена схема измерения чувствительности электронно-оптического преобразователя изображений (ЭОП). Современный ЭОП — незаменимый инструмент для сверхвысокоскоростной фотографии и чувствительной регистрации быстропротекающих процессов (см. «Наука и жизнь» № 9, 1981 г.), с вероятностью порядка 10% эти приборы «видят» отдельные фотоны. При параметрическом рассеянии фотоны рождаются по двое, они как бы сгруппированы в пары. Поэтому на люминесцентном экране ЭОП с разной вероятностью будут вспыхивать одиночные и двойные точки, и, подсчитав относительное число двойных точек, можно найти эффективность электронно-оптической регистрации.

Другой пример необычных возможностей эффекта параметрического рассеяния — генерация известного числа фотонов с определенными моментами вылета (5е). Напомним, что для всех имеющихся источников света число излученных за какое-то время фотонов, а также моменты их вылета неизвестны, это проявление фундаментальных закономерностей квантовой механики. А вот при параметрическом рассеянии, когда фотоны рождаются парами, одним из них ради информации можно пожертвовать. Для этого используется фотодетектор, выходные электрические импульсы которого направляются на пересчетную схему. Кроме того, эти же импульсы управляют оптическим затвором, который открывается на короткое время и в точно известный момент пропускает один из фотонов-близнецов. Так, с помощью параметрического рассеяния можно проверить самые главные положения квантовой механики.

Спустя год после открытия параметрического рассеяния света в Ленинградском физико-техническом институте наблюдался аналогичный эффект с участием не одного падающего фотона, а двух (5 г). Очень интересно то, что этот эффект возможен и в полном вакууме — обычно именно такую ситуацию, когда два падающих пучка сводятся в вакууме, называют рассеянием света на свете. Взаимодействие волн при этом очень слабое, оно происходит за счет рождения виртуальных электронов и позитронов, то есть «пробоя» вакуума в сильном световом поле. Иными словами, вакуум здесь в полной мере должен проявлять себя как физическая среда. Однако, к сожалению, рассеяние света на свете в полном вакууме еще не наблюдалось.

Доктор физико-математических наук
Д. КЛЫШКО.

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

«КНИГА И РЕВОЛЮЦИЯ»

К 70-летию Великого Октября в Центральном музее Революции СССР состоялась выставка **«Книга и Революция»**. Сохранение и пропаганда книг, рожденных Октябрем,— вот задача, которую ставили перед собой организаторы выставки — Всесоюзное добровольное общество книголюбов и Центральный музей Революции СССР.

Книги, газеты, плакаты, мандаты, пропуска переносят нас в первое пятилетие существования Страны Советов — с момента Октябрьского восстания до создания Союза Советских Социалистических Республик.

Музей Революции представил из фондов книги крупнейших государственных деятелей: Н. К. Крупской, Г. В. Чичерина, Г. К. Орджоникидзе, А. В. Луначарского, В. П. Антонова-Саратовского, Ф. Н. Петрова. Бо́льшая часть экспонатов — собственность 122 библиофилов из 24 городов нашей страны. Среди них немало материалов, которых нет ни в одной из библиотек Советского Союза.

Издательство **«Книга»** готовит к выпуску пространный каталог этой выставки.

НАУКА И ЖИЗНЬ

БИНТИ
Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

«ПОЛОНЕЗ»: НОВЫЕ ВЕРСИИ

На автозаводе в городе Ныса (ПНР) начался выпуск двух новых вариантов автомобиля «Полонез». Это небольшой фургон-холодильник и «скорая помощь». Фургон холодильника установлен на специальной раме, отсутствующей в легковых версиях «Полонеза», усилен задний мост, использованы шины, выдерживающие повышенную нагрузку, поэтому грузоподъемность небольшой машины довольно велика — целая тонна. На санитарной машине рама сделана более низкой, чтобы удобнее было задвигать в кузов носилки. В обеих конструкциях максимально использованы узлы серийного легкового «Полонеза».

Horyzonty techniki
№ 4, 1987.

ПОХИЩЕННОЕ НЕ СПРЯЧЕШЬ

Космическую систему, обеспечивающую поиск любой украденной вещи, создала швейцарская фирма «Секьюрмарк». Микроэлектронный приемопередатчик размером с булавочную головку наклеивается где-то в незаметном месте предмета, взятого под охрану. При пропаже предмета его владелец сообщает о краже фирменному бюро поиска. Принадлежащий фирме спутник Земли начинает передавать кодированный сигнал, в ответ на который миниатюрный передатчик включается и дает пеленг. В результате за 24 часа будет установлено местонахождение пропажи в любой точке планеты, причем точность пеленгования составляет 500 метров. Прибыв в указанный со спутника район, полицейские могут точнее запеленговать сигнал и найти спрятанный предмет. Итальянская автомобильная фирма «Феррари» уже снабжает приемопередатчиком все выпущенные ею машины. Страховые компании при страховании таких автомобилей делают скидку в 20 процентов. Предполагается также оснащать «маяком» ценные картины и другие произведения искусства, принадлежащие музеям и частным лицам.

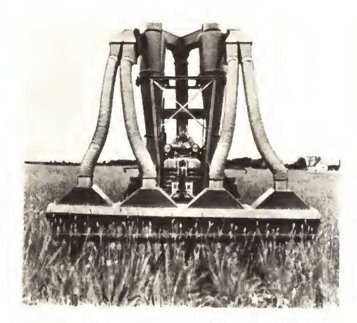
Revue polytechnique
№ 1487, 1987.

НЕ ТОЛЬКО АЛЮМИНИЙ

Венгрия известна как страна с большими запасами бокситов. Однако менее известно, что при переработке боксита, кроме алюминия, получается редкий металл галлий, необходимый для современной электроники. Из него делают полупроводниковые приборы.

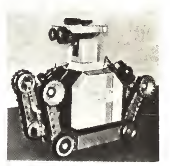
Алюминиевый завод в городе Айка на западе ВНР дает сейчас 1400—1500 килограммов галлия в год, что составляет семь процентов мирового производства. Заканчивается строительство нового завода для выплавки галлия по венгерской технологии. В 1988 году завод вступит в строй и будет давать ежегодно 3000 килограммов ценного металла.

Хунгаропресс —
экономические информации
№ 14/15, 1987.



руется сеть световых пятен. Она колеблется в такт дыханию, расстояния между «зайчиками» изменяются. Микрокомпьютер рассчитывает по этим изменениям объем легких и ряд других медицинских параметров.

Geo
№ 7, 1987.



УРОЖАЙ СОБИРАЮТ ПЫЛЕСОСОМ

Этот огромный пылесос, укрепленный на колесном тракторе, собирает урожай пыльцы с цветущих трав и злаков. На юге Швеции расположены обширные плантации, на которых выращиваются рожь, пшеница, крапива, овес, ячмень, подорожник и другие «пылящие» растения. Единственный урожай, собираемый с этих полей,— пыльца. Она находит большой спрос в фармакологии: экстракты пыльцы разных видов растений применяют для пробы на аллергию и для ее лечения. Чтобы установить, какая именно пыльца вызывает в пору цветения растений болезненные явления у некоторых людей, капли экстрактов из пыльцы разных видов наносят на царапины, сделанные на коже аллергика. Царапина, воспалившаяся под одной иэ капель, укажет виновника болезни. Малейшие дозы тех же экстрактов, вводимые на протяжении длительного времени, вызывают привыкание к аллергену. Такой курс лечения начинают обычно зимой, чтобы к весне организм пациента уже не реагировал на цветение.

Каждый грамм пыльцы стоит на мировом рынке несколько десятков долларов, особенно ценится пыльца яблонь. Наряду со Швецией крупным экспортером пыльцы в последние годы стала Франция.

Hobby
№ 7, 1987.

ИЗМЕРЯЮТ СВЕТОВЫЕ ПЯТНА

Каждому из нас приходилось дуть в спирометр, чтобы измерить объем легких. Принципиально другой метод измерения этого жизненно важного показателя нашел исследовательский центр английского филиала фирмы «ИБМ» в сотрудничестве с Бромптонской больницей в Лондоне. На грудь пациента проеци-

РОБОТЫ-КОНТРОЛЕРЫ

Трудно заменить другими методами контроля простой визуальный осмотр оборудования, периодически проводимый квалифицированным специалистом. Однако на некоторых вредных химических производствах, а также на атомных электростанциях немало техники, недоступной для прямого осмотра. В таких случаях человека может заменить робот.

Один из таких роботов изготовлен японской фирмой «Мейденся» (см. фото). Он может передвигаться как по ровному полу, так и по лестницам. Две телекамеры передают на пульт управления все, что робот видит, микрофон воспринимает шумы. Имеется и дозиметр. Связь с пультом управления — по кабелю.

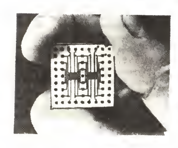
Другой робот, выпущенный фирмой «Мицубиси», ходит на четырех ногах, уверенно преодолевает лестницы, а три присоски позволяют ему карабкаться по стенам. Глазами также служат телекамеры, но связь с пультом управления — по радио. Фирма готовит вариант, оснащенный системой искусственного интеллекта.

Atoms in Japan
v. 31, №№ 5, 7, 1987.

ПОСТАВИТЬ ГРАДУСНИК ЛЭП

Это легко сделать с помощью дистанционного инфракрасного термометра «Сайклопс-Теле», выпущенного английской фирмой «Лэнд Инфраред». Телеобъектив с фокусным расстоянием 192 миллиметра позволяет измерять температуру предметов с дистанции до 300 метров. Диапазон измерений — от минус 10 до плюс 400 градусов Цельсия, возможная ошибка — один градус. Обнаружив повышенную температуру какого-либо контакта или участка провода, обходчик вызовет ремонтную бригаду.

По сообщению пресс-агентства «ЭЙБИС»



МИКРОСХЕМА НА «ТЕПЛЫХ» СВЕРХПРОВОДНИКАХ

Первую микросхему на новых керамических сверхпроводниках, способных работать при сравнительно высоких температурах, создали специалисты американской фирмы «ИБМ». Тонкие полоски сверхпроводящего материала нанесены на изолирующую подложку путем плазменного напыления. Нагревом до высокой температуры компоненты керамики были ионизированы, ионы ускорены в электрическом поле и отложены в нужных местах. Этим методом удается покрывать слоем сверхпроводника и обычные провода, плоские или рельефные поверхности, даже трубки.

Показанная на снимке микросхема — сверхчувствительный датчик магнитного поля. Она может работать при температуре жидкого азота. Такая же схема на обычных проводящих материалах требует охлаждения гораздо более дорогим и дефицитным жидким гелием.

Science news № 19, 1987.

ФУТБОЛЬНОЕ ПОЛЕ ПОД ЧЕХЛОМ

На братиславском стадионе «Слован» проходит опытную эксплуатацию защитное покрытие для футбольного поля, разработанное конструкторским бюро «Спортпроект-Прага» по заказу Чехословацкой федерации футбола. Для социалистических стран это пока новинка.

В переходные периоды межсезонья, то есть в марте — апреле и октябре — ноябре, игровая площадка защищена от дождя и снега тонкой, две десятых миллиметра, но прочной пластиковой пленкой. Устройство для сматывания пленки (на снимке показана его часть), установленное по бокам поля, позволяет снять защитный покров за двадцать минут. Если отключилась электроэнергия, с помощью ручного привода та

же работа выполняется за полтора часа. Защитное покрытие позволит не только сберечь площадку от размывания, но и продлить срок существования травяного покрова и, значит, продлить спортивный сезон.

VTM
№ 12, 1987.

ТРЕУГОЛЬНЫЕ ГВОЗДИ

Институт металлургии железа ПНР разработал и запатентовал метод производства гвоздей с треугольным сечением. Метод основан на протяжке стальной проволоки через треугольное отверстие. Такие гвозди легче обычных, а кроме того, плотнее сидят в дереве, так как в отличие от круглых не способны проворачиваться в нем. К тому же они легче входят в дерево.

Gospodarka materiałowa
№ 12, 1987.

СТЕКЛО МОЖНО ЗАКЛЕИТЬ

Если камень, вылетевший из-под колес автомобиля, оставил выбоину в ветровом стекле следующей машины, не обязательно заменять стекло новым. В ФРГ широко применяется заделка выбоины и расходящихся от нее трещин прозрачной полимерной смолой. Она нагнетается в дефект под давлением, затем при облучении ультрафиолетом затвердевает за несколько минут и, наконец, шлифуется. Поврежденное место после этого трудно отличить от целого стекла. Тем не менее органы технического надзора за транспортом разрешают использование этого метода лишь для ремонта не слишком крупных выбоин, не находящихся прямо перед глазами водителя.

Hobby
№ 6, 1987.

СОЛЬ С ЖЕЛЕЗОМ

Во многих районах Индии, особенно среди беднейших слоев населения, распространена анемия, связанная с нехваткой железа (его нет или очень мало в просе, которое составляет основную пищу крестьян). Анемия отмечена более чем у половины населения.

Индийские ученые предложили добавлять в поваренную соль сульфат железа, восполняющий нехватку. Первый эксперимент проведен в Мадрасе, и число больных заметно упало.

Kosmos
№ 8, 1987.

СВЕРХНОВАЯ СТАНОВИТСЯ ЯРЧЕ

Сверхновая звезда, взрыв которой отмечен в феврале этого года в Большом Магеллановом облаке (см. «Наука и жизнь» № 9, 1987 г.), стала ярче. После начального периода ослабления ее яркость сейчас возрастает. Как предполагает американский астрофизик Дж. Острайкер, газовая оболочка, выброшенная при взрыве звезды, разогревается за счет энергии, выделившейся при коллапсе погибшей звезды. Возникшая нейтронная звезда выделяет много энергии, особенно в диапазоне рентгеновских и гамма-лучей. В дальнейшем газ, продолжая разлетаться, станет разреженным и перестанет светиться под этим лучевым обстрелом. Дж. Острайкер считает, что газовая оболочка перестанет загораживать от нас карликовую нейтронную звезду примерно к 1990 году.

New scientist
№ 1563, 1987.

О ПОЛЬЗЕ ПОСЛЕОБЕДЕННОГО СНА

В странах Средиземноморья болезни коронарных сосудов сердца распространены меньше, чем в других районах Земли. Этот факт обычно связывают с большой долей ненасыщенных жирных кислот в пище здешнего населения. Известно, что в средиземноморских странах большую роль в питании играют оливковое масло и рыба, богатые ненасыщенными жирными кислотами.

Сейчас группа греческих медиков утверждает, что здесь действует еще один полезный фактор: традиционная сиеста. В жаркие летние дни деловая жизнь в послеобеденное время замирает и возобновляется лишь после отдыха, когда солнце уже начинает склоняться к закату. Статистическое обследование больших групп здоровых и больных людей показало, что среди здоровых преобладают те, кто уважает обычай сиесты. Рассчитано, что получасовой послеобеденный сон уменьшает вероятность атеросклероза коронарных сосудов на 30 процентов.

New scientist
№ 1572, 1987.

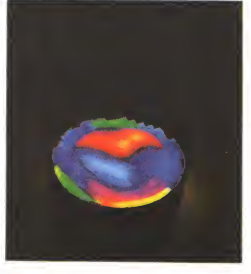
РАДУЖНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

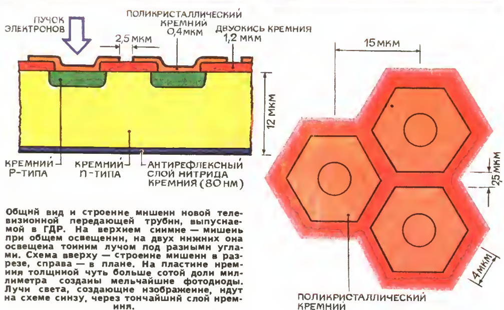
На цветной вкладке показана главная деталь новой телевизионной передающей трубки, серийный выпуск которой недавно начат Берлинским заводом телевизионной электроники (ГДР).

Эта деталь — так называемая мишень трубки F 2,5 M 51 представляет собой кремниевый диск диаметром 20 миллиметров, на котором размещен миллион кремниевых фотодиодов. Они настолько малы, что на их рядах свет разлагается, претерпевая интерференцию, и под определенным углом зрения диск выглядит пестрым, радужным. Изображение, падающее на мишень, преобразуется диодами в электрические заряды, и они считываются электронным лучом, обегающим мишень со стороны, обращенной внутрь трубки. Антирефлексный слой из нитрида кремния, которого не было у предыдущей модели, повысил светочувствительность трубки почти на четверть, так как свел к минимуму потери на отражение света.

Схема поясняет строение мишени.

Bild und Ton
№ 5, 1987.

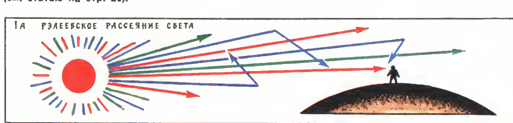


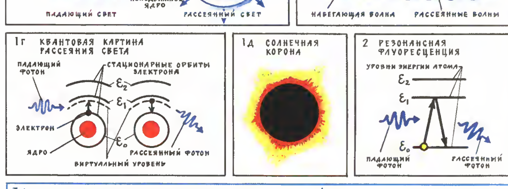


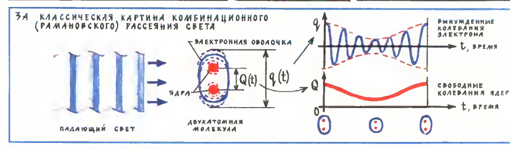
Общий вид и строение мишени новой телевизионной передающей трубки, выпускаемой в ГДР. На верхнем снимке — мишень при общем освещении, на двух нижних она освещена тонким лучом под разными углами. Схема вверху — строение мишени в разрезе, справа — в плане. На пластине кремния толщиной чуть больше сотой доли миллиметра созданы мельчайшие фотодиоды. Лучи света, создающие изображение, идут на схеме снизу, через тончайший слой кремния.

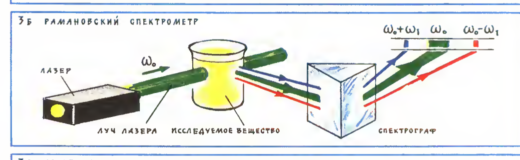
Р А С С Е Я Н И Е

(см. статью на стр. 26).

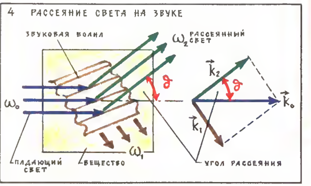




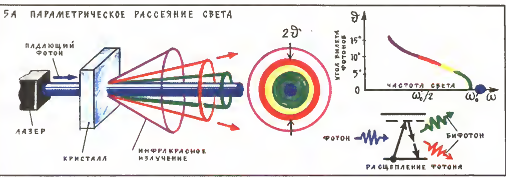


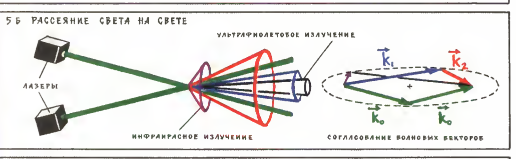


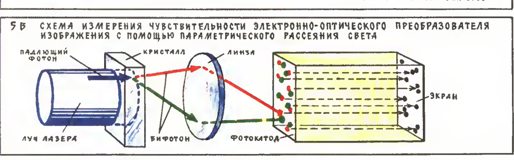
С В Е Т А

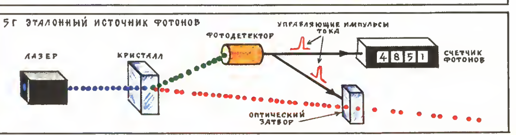


Фотографическое изображение параметрического рассеяния света. Это явление можно наблюдать невооруженным глазом.









● ВАШИ РАСТЕНИЯ

МОСКВА·1987

ПРАЗДНИК ЦВЕТОВ

Т. КЛЕВЕНСКАЯ.

Мы уже привыкли к тому, что цветы сопровождают у нас любой праздник. И когда в столице впервые торжественно проводился День Москвы, было с самого начала совершенно ясно, что это будет и праздник цветов. Но такого масштаба, такой феерии красок и ароматов не ожидали ни москвичи, ни гости столицы. В просторных фойе Дворца спорта в Лужниках три дня можно было любоваться удивительным зрелищем — свои лучшие цветы привезли на выставку представители всех союзных республик, Москвы и Ленинграда, причем каждая республика, каждый город показали то, что является для них предметом особой гордости: орхидеи, которые в последнее время успешно выращиваются в Киеве, великолепные горшечные растения из Молдавии и Ленинграда, удивительную коллекцию карликовых деревьев «бонсаи» из Главного Ботанического сада АН СССР в Москве...

Трудно было отойти от ярких и красочных стендов наших гостей — представителей пяти стран — членов СЭВ: разнообразные гвоздики, розы, орхидеи, антуриумы привезли Болгария, Венгрия, ГДР, Польша, Чехословакия.

Но мало вырастить даже самые прекрасные цветы — важно уметь их показать. Как сделать красивый букет или подарочную корзину? Какие композиции из сухоцветов могут украсить жилище зимой? Как оформить интерьер производственного помещения, чтобы горшечные растения образовали «зеленый островок», радующий глаз, повышающий настроение, да еще и благотворно влияющий на микроклимат в помещении? Всем этим занимается особое направление декоративно - прикладного искусства — цветочная аранжировка, в которой осуществляется творческий союз цветоводов и декораторов.

Сейчас во многих городах нашей страны появляются клубы, курсы, общества, кружки любителей цветочной аранжировки, решается вопрос о создании всесоюзного объединения. И «гвоздем» вечерней программы праздника стали своеобразные соревнования — на арене Дворца спорта на фоне специально подготовленной концертной программы проходили состязания мастеров аранжировки. Результатом их работы были возникающие на глазах у жюри и зрителей цветочные корзины, букеты для подарка, тематические композиции, в которых прозвучали темы мира, дружбы, единства.

И не количество цветов решало дело — их как раз часто было совсем немного. Внимательный подбор цветов и аранжировочной зелени, великолепная техника исполнения, настроение, которое мастер смог выразить посредством своего недолговечного материала — все это запоминалось надолго. Каждая из композиций была законченным художественным образом, воплощением мыслей и чувств автора.

Первые два дня соревновались представители республик, Москвы и Ленинграда. На третий день лучшие наши аранжировщики, вошедшие в состав сборной команды Советского Союза, вступили в борьбу с зарубежными мастерами. Трудная работа была у членов жюри — оценить по достоинству каждую работу, учитывая и художественное впечатление, и техническое мастерство, и умение воплотить образ заданных девизов. А среди них были такие, как «Салют, Москва!», «Здравствуй, мир!».

Высшую награду (Гран при), заслуженную в столь трудных соревнованиях, и почетный фарфоровый венок получил опытный мастер из Эстонии Эрко Лийв, главный декоратор объединения «Агро». Первое место — аранжировщик из Молдавии Н. Агоп, второе и третье места — аранжировщики из ГДР и Чехословакии.

Конечно, не все в проведении такого праздника шло гладко — были и промахи, и огрехи. Но главное было достигнуто — привлечено внимание к искусству цветочной аранжировки. Все чаще в эти дни можно было услышать высказывания и пожелания организовать в столице постоянный выставочный зал, достаточно большой и просторный, достойный нашей столицы. Ведь два скромных зала Московского общества охраны природы лишь с большой натяжкой могут считаться городскими — они малы даже для крупного района столицы. В нашем городе столько любителей цветов, столько начинающих и опытных декораторов, что дело это должно непременно увенчаться успехом. Хочется, чтобы москвичи гордились своим выставочным залом, как гордятся ленинградцы, жители Донецка, Киева, Кишинева и других городов. Это может быть своеобразный салон цветов, где наряду с произведениями цветочной аранжировки можно будет увидеть произведения живописи, услышать прекрасную музыку и стихи — такой синтез искусств настолько плодотворен, что надо только начать и помочь энтузиастам — и успех обязательно придет.

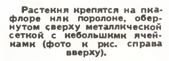
◄

На выставке многих посетителей заинтересовали изящные подарочные букеты, составленные цветоводами Болгарии. Яркие антуриумы, нежные герберы и гвоздики были особенно красивы на фоне перистых побегов аспарагуса и ажурных соцветий махровой гипсофилы.

Цветы собирают в букет в определенной последовательности, плотно связывают и дополняют декоративными бантами или всевозможными лентами.

Красные герберы в прозрачной стеклянной вазе (экспозиция ГДР). Цветы располагаются свободно, но имеют определенное положение и наклон согласно замыслу аранжировщика. Такое крепление достигается с помощью металлической сетки и стеклянных шариков на дне (фото и рис. слева вверху).

На рисунках показаны и другие применяемые способы крепления: с помощью традиционной металлической наколки, отрезков веток, помещенных в горловину сосуда, или легкого пористого влагоемкого материала пиафлора, используемого в настоящее время во многих странах.



Растения крепятся на пиафлоре или поролоне, обернутом сверху металлической сеткой с небольшими ячейками (фото и рис. справа вверху).

Яркая композиция из сухоцветов: гелихризума, эхинопса (мордовника), дипсакуса (ворсовальных шишек), статице (кермека) и декоративных злаков. Выполнена болгарской аранжировщицей Натальей Христовой.

На фото внизу «микро-садики» из суккулентных растений (толстянок, седумов, эониумов, пахифитума) на пористом известковом туфе, их демонстрировали на выставке цветоводы Латвии (Ботанический сад АН Латвийской ССР).

Чтобы в зимние месяцы растения не вытягивались и не теряли декоративности, их размещают как можно ближе к окну и держат при температуре +10° С, оградив от теплого воздуха, идущего от батарей центрального отопления.

Один-два раза в неделю цветы опрыскивают водопроводной водой. Почва в углублениях камней после опрыскивания должна быть слегка увлажненной, но не сырой.

Весной, как только температура поднимется выше 0°, растения выносят на балкон или ставят на подоконник, притеняя вначале от прямых солнечных лучей. Старые побеги, которые за зиму сильно вытянулись, можно в это время подрезать. При достаточном освещении у их оснований вырастут новые, молодые побеги.

Летом композиции держат на открытом воздухе и ежедневно опрыскивают. Но растения не погибнут, если их оставить без полива в выходные дни или во время отпуска.

Удобрения использовать не рекомендуется, иначе побеги будут быстро расти и сильно вытянутся.

У НАС В ГОСТЯХ ЖУРНАЛ советский экспорт

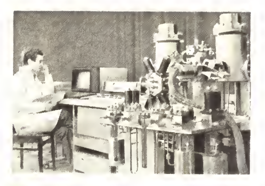
Журнал «Советский экспорт», отметивший в прошлом году тридцатилетие, выходит на восьми языках и распространяется в 120 странах, широко пропагандируя советские изделия за рубежом. Редакция выпускает (тоже на нескольких языках) одиннадцать своеобразных приложений — фирменных изданий внешнеторговых объединений: «Авиаэкспорт», «Автоэкспорт информирует», «Лицензинторг информирует», «Машиноэкспорт», «Машприборинторг», «Станкоимпорт ревю», «Техноинторг», «Техмашэкспорт», «Тракторэкспорт», «Элорг информирует», «Энергоэкспорт». Наконец, редакция готовит и так называемые «пакеты» рекламных материалов — статьи и объявления о советской экспортной продукции, предназначенные для массовой и специализированной прессы зарубежных стран, для таких, например, авторитетных на Западе изданий, как «Бизнес уик», «Интернэшнл геральд трибюн», «Уолл-стрит Джорнел» (США), «Гардиан», «Файненшл Таймс» (Англия), «Эко» (Франция).

«Советский экспорт» рассказывает о различных образцах новых машин и приборов, технологических процессах и материалах. Некоторое представление об этой — популяризаторской — стороне дает подборка рефератов.

СЛЕД ЗОЛОТОГО КОЛЬЦА

В одной из лабораторий сумского производственного объединения «Электрон» посетителям предлагают провести золотым кольцом по листу бумаги так, чтобы не осталось следов от нажима. Через некоторое время на спектрограмме появляется точно отмеченный пик в месте касания кольца. Это лазерный масс-спектрометр ЭМАЛ-2, выпускаемый «Электроном», зафиксировал буквально считанные атомы золота, оставшиеся на бумаге.

ЭМАЛ-2 разработан объединением в содружестве с Московским инженерно-физическим институтом. Принцип его работы таков: мощный лазер ионизирует образец, снять же спектрограмму с образованного лазером облачка не составляет большого труда. Ионный состав лазерной плазмы



Ивановское станкостроительное производственное объединение — крупнейший в нашей стране изготовитель оборудования для гибких производственных систем металлообработки. Такое оборудование поставлено в 45 стран (на предыдущей странице).
Масс-спектрометр ЭМАЛ-2 (слева).

полностью адекватен элементарному составу анализируемого объекта. При этом удается выявить содержание того или иного вещества до одной десятитысячной доли процента. Кроме того, возможен так называемый безэталонный анализ, когда можно обойтись без усложняющих дело сравнений с эталонными образцами. Выпускаемый серийно ЭМАЛ-2 продается во многие страны Европы, Азии, Латинской Америки. Недавно на его базе создан новый масс-спектрометр МС-3101 с большей разрешающей способностью. С помощью подобных приборов выполняют сложный и высокоточный анализ полупроводников, композитов, тонких пленок, многокомпонентных геологических, биологических и медицинских объектов и т. д.

Недавно сумское объединение «Электрон» получило право непосредственного выхода на внешний рынок. Заключены первые соглашения с зарубежными фирмами. Контакты не ограничиваются куплей-продажей — заключаются договора о научно-техническом сотрудничестве, о кооперации в производстве отдельных изделий.

СОВЕТСКИМ СКАЛЬПЕЛЕМ ОПЕРИРУЮТ В ТЕХАСЕ

Представители американской фирмы «Виншип трейдинг корпорейшн» подписали в Москве так называемое опционное соглашение (предварительные условия о заключении договора в обговоренные сторонами сроки), по которому получен советский хирургический инструмент — криоультразвуковой скальпель.

Криоскальпели, основанные на использовании сверхнизких температур, применяются для операций на обильно снабжаемых кровью органах — печени, селезенке, легких, поджелудочной железе, почках. Низкие температуры способствуют уменьшению кровотечения прежде всего непосредственно во время операции, правда, без полной гарантии. Случается, что замороженная ткань оттаивает и кровотечение возобновляется. Неудобно и то, что криоскальпель и охлажденная ткань нередко при операции слипаются.

Эти недостатки отсутствуют у криоультразвукового скальпеля, снабженного теплообменником и магнитостриктором — тем самым создается комбинированный эффект воздействия сверхнизкой температурой и ультразвуком. Такой хирургический инструмент останавливает кровотечение в довольно крупных сосудах — до полутора-двух миллиметров в диаметре и вовсе не слипается с живой тканью. Скорость рассечения тканей такая же, что и при работе обычным скальпелем. Операционные разрезы быстрее заживают, ибо сокращаются так называемые холодовые травмы тканей. Снижаются операционные потери крови, а значит, уменьшается риск послеоперационных осложнений. Больные находятся в больнице в среднем на 10—15 дней меньше, чем обычно. Немаловажно и то, что криоультразвуковой скальпель прост в обращении, экономичен в эксплуатации. Он успешно применяется в травматологии и при косметических операциях. Кроме медиков США, большой интерес к нему проявили также специалисты Великобритании, Франции, ФРГ, Японии, Финляндии, Швеции, Норвегии, ВНР. В некоторых из этих стран криоультразвуковой скальпель уже запатентован, с другими ведутся переговоры о патентовании.

Представители американских деловых кругов наблюдали в Москве за действием криоультразвукового скальпеля при резекции печени в 7-й городской больнице. Затем один из хирургов Хьюстонского медицинского центра провел пробную операцию, пользуясь советским инструментом.

Американские специалисты наблюдают за операцией с помощью криоультразвукового скальпеля. Операцию проводит изобретатель инструмента профессор Б. И. Альперович (в центре).

«СНОУКЭП» ИЗ КРАСНОЯРСКА

Звонкое слово — «Сноукэп». Именно под этим именем продаются за рубежом популярные и у нас холодильники «Бирюса», которые делают в Красноярске. Дело в том, что некоторые наши слова, «Бирюса» в их числе, труднопроизносимы для западного покупателя. «Сноукэп» — для них привычнее и выговаривается проще...

Небольшой холодильник «СНОУКЭП-150П» без низкотемпературной камеры предназначен для гостиниц, кемпингов, мотелей. Аппарат объемом 150 кубических дециметров расходует не более 0,8 кВт.ч в сутки.

Ситуация на мировом рынке холодильников, надо сказать, сложилась не простая. В результате жесточайшей конкуренции многие фирмы сокращают объем производства и экспорта аппаратов. Но продажа за рубеж советских «Сноуксэпов» растет: в 1967 году была продана за рубеж первая партия — 1,2 тысячи холодильников, в 1974-м — 22 тысячи, в 1985-м — больше 172 тысяч. Недавно отправлен за рубеж «юбилейный», миллионный аппарат. Холодильники из Сибири можно встретить в домах англичан, бельгийцев, голландцев, итальянцев, австрийцев, датчан, норвежцев, французов, западных немцев, австралийцев — всего более чем в двадцати странах.

Дело в том, что советские «Сноуксэпы» заполнили так называемую «экспортную нишу». На международном рынке товаров обнаружилось, что аппараты из Красноярска — это та продукция, спрос на которую явно превышает предложение. В 1986 году в связи с туристским бумом резко возрос спрос на компактные холодильники для гостиниц, кемпингов, мотелей. И здесь очень кстати пришелся красноярский холодильник с камерой объемом 150 кубических дециметров «Сноуксэп-150». В прошлом году было экспортировано 120 тысяч таких холодильников, да еще 30 тысяч морозильников «Сноуксэп-120». Его объем — 120 кубических дециметров — большинство потребителей считают оптимальным.

«Сноуксэп» — и об этом знают зарубежные потребители — чрезвычайно надежен, он рассчитан на пятнадцать лет безотказной службы — много ли наших предприятий обещают покупателям такой срок работы до первой поломки? Красноярский машиностроительный завод имени В. И. Ленина, где делают «Сноуксэпы»,— передовое, современное предприятие. В изготовлении холодильников участвует 80 поточных автоматизированных и механических линий, более 100 роботов и манипуляторов-перегружателей. Ежегодно на заводе внедряется до двух десятков оригинальных изобретений. В восьми лабораториях проводятся выборочные испытания холодильников и их узлов. Через централизованную испытательную станцию проходят все аппараты.

Интересно и то, что конструкторы предприятия создали принципиально новую систему испарителя: его внутренняя часть охлаждает низкотемпературное отделение, а наружная — холодильную камеру. Система запатентована в США, ФРГ, Франции, Канаде, Англии.

КАК СДЕЛАТЬ ХОРОШИЙ РОЯЛЬ!

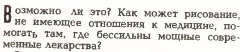
— Уверяю, это ничуть не менее сложная задача, чем, скажем, создать высокосовершенную ЭВМ или надежный, точный станок,— заявил начальник отдела технического контроля Таллинской фабрики роялей В. Ю. Кярм, проработавший на предприятии более тридцати лет.— Мы всесторонне изучили свойства резонансной ели, которая поступает к нам преимущественно из определенного и единственного района страны — северных вологодских лесов. Не менее 5—7 лет длится естественная сушка древесины; влажность ее в итоге не должна превышать семь процентов. Для подбора материалов с одинаковой акустической константой, для определения высокочастотной характеристики деки используем самые современные и высокоточные приборы.

Ежегодный объем производства на таллинской фабрике не так уж велик — всего пятьсот инструментов. В том числе триста концертных роялей «Эстония-5» и «Эстония-6» и двести кабинетных — «Эстония-7» и «Эстония-8». Но это подлинно «штучная продукция». Авторитет роялей таллинской марки в нашей стране и за рубежом очень высок.

На таллинских роялях играли многие прославленные пианисты. Достоинства инструмента отмечал композитор Дмитрий Шостакович, о нем высоко отзывался Эмиль Гилельс. Звучание «Эстонии» понравилось выдающемуся американскому пианисту Вану Клиберну. Джазовый пианист Оскар Петерсон сказал: «Играть на таком инструменте — удовольствие...» Рояли «Эстония» неоднократно демонстрировались на советских выставках за рубежом. В 1985 году один из инструментов экспонировался на международном салоне музыкальных инструментов во Франкфурте-на-Майне, в ФРГ, где более трехсот фирм представляли свою продукцию.

Большая партия роялей «Эстония» продана недавно в Италии — в числе покупателей были музыкальные академии, телестудии, театры. В Голландии организовано рекламное турне советских роялей — в двадцати городах на них играли известные пианисты. Большой популярностью пользуются советские инструменты в Финляндии — в 1985 году сюда была отправлена большая партия роялей, составляющая почти четверть годовой программы предприятия.

Рецензия на книгу Ю. А. Александровского «Глазами психиатра» (см. «Наука и жизнь», № 12, 1986 г.) вызвала большой отклик. В своих письмах читатели просят рассказать о новых методах лечения неврозов, психических заболеваний.



ЛЕЧИТЬ РИСОВАНИЕМ

Кандидат медицинских наук Р. ХАЙКИН (г. Ленинград).

Возможно ли это? Как может рисование, не имеющее отношения к медицине, помогать там, где бессильны мощные современные лекарства?

За рубежом этот метод называют арттерапией. Нам кажется, что уместнее термин изотерапия: он отражает специфику деятельности, применяемой в лечебных целях (есть здесь и аналогия с музыкотерапией, библиотерапией). Применяют изотерапию в основном при лечении различных нервно-психических расстройств, постепенно этот метод внедряют в неврологических и терапевтических клиниках.

Мы до сих пор мало знаем и скорее всего недооцениваем возможности индивидуального контакта человека с искусством, его влияние на отдельную личность. Вспомним, как тесно было спаяно когда-то искусство со всеми сторонами жизни человека. Ни одно значимое событие, будь то война или охота, праздник или бедствие, болезнь, рождение или смерть, не обходились без музыки и танцев, тела людей, предметы и стены разрисовывались специальными изображениями.

Это слияние искусства со многими, в том числе глубинными сторонами жизнедеятельности человека ранних культурно-общественных формаций, принято объяснять особым, примитивным складом мышления людей древности. Однако скорее всего были (и существуют до сих пор) какие-то и объективные биологические факторы, благодаря которым искусство сумело занять столь важное место в общественном и индивидуальном развитии человека, сделавшись в какой-то мере индикатором этих процессов. Причем роль искусства в различные периоды жизни проявляется по-разному.

Удивительное явление — рисование в детстве. Вспомним, что все мы когда-то были художниками, возможно, замечательными и по меньшей мере увлеченными. Конечно, большинство из нас давно забыло о той радости, которую приносит рисование. Но она, безусловно, была, ибо каждый ребенок в определенный период своей жизни (обычно с 2—3 лет и до подросткового возраста) с упоением рисует грандиозные, многофигурные, со сложным переплетением сюжетов композиции, да и вообще все, что слышит и знает, даже запахи. Правда, увлечение это быстро и навсегда проходит. Верными рисованию остаются только художественно одаренные дети.

Что еще интересно в детском рисовании — это наличие строго определенных, общих этапов его развития. Дети всех стран и континентов в своих рисунках обязательно проходят стадии «каракуль», «головоногов», всем детским рисункам определенного возраста свойственны «прозрачность», «добавочные носы детской логики». Рисунки детей разных народов, но одного возраста удивительно сходны между собой, что говорит о биологической, внесоциальной природе детского рисования. То же самое доказывает и еще такой интересный факт: подобные особенности рисунков проявляются и у взрослых, которым под гипнозом внушалось, что они дети.

Зачем и почему дети вообще рисуют? Почему все они какое-то время так самозабвенно увлекаются рисованием и отчего ин-

терес к рисованию так внезапно угасает примерно в одном и том же возрасте? Почему существует совершенно явный период детского рисования с очерченным началом и концом, а внутри него происходит смена определенных этапов развития рисунка?

Скорее всего рисование имеет особый, биологический смысл. Ведь детство можно рассматривать как период становления физиологических и психических функций. Тогда рисование — один из путей выполнения программы совершенствования организма.

В начале жизни особенно важно развитие зрения и движения, и рисование на первых порах помогает координировать работу этих систем. Ребенок переходит от хаотического восприятия пространства к усвоению таких понятий, как вертикаль и горизонталь,— отсюда и линейность первых детских рисунков. Рисование участвует в конструировании зрительных образов, помогает овладеть формами, развивает чувственно-двигательную координацию. Дети постигают свойства материалов, обучаются движениям, необходимым для создания тех или иных форм и линий. Все это приводит к постепенному осмыслению окружающего.

Рисование — большая и серьезная работа для ребенка. Даже каракули дообразного уровня содержат для их автора вполне конкретную информацию и смысл, и взрослых удивляет, что спустя продолжительное время ребенок всегда точно укажет, что и где именно изображено на листе, покрытом, казалось бы, случайным переплетением линий и закорючек. Что касается смешных неправильностей в рисунках, о которых мы упоминали, то они строго отражают этапы развития зрительно-пространственно-двигательного опыта ребенка, на который он опирается в процессе рисования. Так, примерно до шести лет дети не признают пространственного изображения, рисуя только вид спереди или сверху и совершенно не поддаются в этом отношении какому-либо обучению. До такой степени, что, даже учась рисованию в кружках, они дома для себя делают изображения, соответствующие их возрастному развитию. Дети их считают правильными. И они вовсе не так безразличны к своему творчеству, как это иногда кажется. Эстетическая значимость собственной изобразительной деятельности проявляется довольно рано, детям нравятся их рисунки больше, чем образец, с которого они срисовывали, хотя некоторые преимущества последнего признаются.

Определенные достоинства рисования по сравнению с другими видами деятельности в детстве и в том, что оно требует согласованного участия многих психических функций. «Кто рисует, получает в течение одного часа больше, чем тот, кто девять часов только смотрит»,— говорил известный педагог И. Дистервег.

По мнению ученых, детское рисование участвует и в согласовании межполушарных взаимоотношений, поскольку в процессе рисования координируется конкретно-образное мышление, связанное в основном с работой правого полушария мозга, и абстрактно-логическое, за которое ответственно левое полушарие. Здесь особенно важна связь рисования с мышлением и речью. Осознание окружающего происходит у ребенка быстрее, чем накопление слов и ассоциаций, и рисование предоставляет ему возможность наиболее легко в образной форме выразить то, что он знает, несмотря на нехватку слов. Большинство специалистов сходятся во мнении, что детское рисование — это один из видов аналитико-синтетического мышления, что, рисуя, ребенок как бы формирует объект или мысль заново, оформляя при помощи рисунка свое знание, изучая закономерности, касающиеся предметов и людей вообще, «вне времени и пространства». Ведь дети, как правило, рисуют не конкретный объект, а обобщенное знание о нем, обозначая индивидуальные черты лишь символическими признаками (очки, борода), отражая и упорядочивая свои знания о мире, осознание себя в нем. Вот почему, по мнению специалистов, рисовать ребенку так же необходимо, как и разговаривать, а известный психолог Л. С. Выготский называл детское рисование «графической речью».

Таким образом, будучи напрямую связанным с важнейшими психическими функциями — зрением, двигательной координацией, речью и мышлением, рисование не просто способствует развитию каждой из этих функций, но и связывает их между собой, помогая ребенку упорядочить бурно усваиваемые знания, оформить и зафиксировать модель все более усложняющегося представления о мире и наконец — это важный информационный и коммуникативный канал.

Почему же ребенок перестает интересоваться рисованием? По-видимому, потому, что к подростковому возрасту рисование в основном исчерпывает свои биологические функции, его адаптивная роль снижается. Психика переходит к более высокому уровню абстракции, на первые позиции выдвигается слово, позволяющее с гораздо большей легкостью, чем рисование, передавать сложность событий и отношений. Рисование как бы отбрасывается за ненадобностью, и всерьез побудить взрослого человека-нехудожника к рисованию невозможно.

Желание рисовать иногда просыпается снова при некоторых тяжелых психических заболеваниях. Встречается даже так называемое «неистовое рисование», когда больные рисуют так же увлеченно, как в детстве, зачастую не обращая внимания на происходящее вокруг, производят один за другим множество рисунков, часто повторяя, «штампуя» сюжеты и формы и мало интересуясь эстетическими результатами или судьбой созданного. Во время обострения болезни так рисуют даже профессионалы. М. Врубель, например, наносил с неимоверной скоростью различные изображения на одно и то же место, и врач художника Усольцев сумел получить множество рисунков, подкладывая ему один лист бумаги за другим. Такая увлеченность рисованием проявляется на разных этапах болезни и

может длиться дни, недели и даже годы. Но самое удивительное во всем этом, что тяга к рисованию обычно прекращается при улучшении состояния и исчезает с выздоровлением. Знакомый сюжет, не правда ли? Как и в детстве — период увлеченности рисованием, большая продуктивность и затем охлаждение,— рисование как бы снова отбрасывается за ненадобностью. Причем наблюдение за пациентами и ряд особенностей их творчества свидетельствуют, что рисование для них — дополнительная возможность обрести внутреннее равновесие и стабилизироваться в окружающем.

Но если, как мы говорили, рисование для детей — это помощь в развитии и становлении функций, в формировании ассоциативно-мыслительного аппарата, то может ли подобное занятие помочь взрослому, у которого эти процессы уже полностью завершены? Оказывается, может, поскольку нарушение ряда психических функций у человека при некоторых состояниях происходит в направлении, приближающем его к детству. В частности, характерные для детства особенности проявляются в рисунках психических больных. Неудивительно, что в этой ситуации для восстановления нарушенного осмысления и восприятия окружающего природа вновь обращается к помощи уже испытанных ранее механизмов адаптации. К их числу относится и рисование. И действительно, оно нередко оказывает положительное влияние на больных. В процессе изотерапии многие становятся спокойнее, уменьшается напряженность, повышается контактность, смягчаются болезненные переживания.

Это схематическое изложение одного из возможных механизмов воздействия рисования при психозах, но оно отнюдь не исчерпывает его терапевтического потенциала. Рисование широко используется и в лечении неврозов и для снятия психического напряжения, или, как сейчас принято говорить, стрессового состояния, под которыми подразумеваются осознанные и неосознанные реакции на различные неблагоприятные жизненные обстоятельства. Всем известно, как нелегко бывает освободиться от неприятных переживаний. Они изменяют (иногда серьезно и надолго) всю жизнь человека, нарушая ее привычный ход, ритм мыслей и логику поступков, делают человека раздражительным, несобранным, беспокойным.

Чем же может помочь в таких случаях рисование? Объяснения существуют самые различные. Одно из них, наиболее общее, приписывает лечебный эффект самому контакту с искусством, особенно в его активном варианте, то есть вовлеченности, участию в процессе художественного творчества. Этот механизм позволяет достичь стабильности и покоя тем, кто находится «в стрессе». Именно он обеспечивал эффект лечебных ритуалов древних культур. Считается, что человек по своей природе творец, но его творческие возможности находятся в скрытом, дремлющем состоянии и обычно не реализуются. Создавая особые психологические условия, побуждая человека к рисованию, можно разбудить его творческие наклонности, которые сами по себе способны «гармонизировать» психику и привести ее в состояние равновесия, поскольку творчество требует от человека координации всех психических сил.

Облагораживающее (а следовательно, и лечебное) действие искусства связано с тем, что человек, работающий над художественным произведением, гармонизируется в каждый момент своей деятельности. Тот, кто творит и стремится к самореализации в творчестве, вообще лучше умеет концентрировать энергию, мобилизовать сильные стороны своей натуры для преодоления препятствий и решения как внешних, так и внутренних конфликтов, более способен к росту и совершенствованию личности.

Что касается самого рисования, то очень важно следующее: изображая переживания, человек может «отреагировать» их на бумаге и тем самым механически освободиться от гнетущих мыслей и отрицательных эмоций, так называемых комплексов. Снятие или уменьшение эмоционального напряжения происходит за счет того, что отрицательные переживания (страх, гнев, подавленность, страдание) во время рисования испытываются заново, но в особой, искусственной и безопасной для личности ситуации.

В процессе рисования человек использует иной способ оценки происходящего, перехода на образный язык вместо слова. Это, во-первых, обогащает его лишним каналом информации, ибо появляется возможность «слушать глазами», да и сами фантазии, будучи изображенными на бумаге, становятся определеннее и понятнее; во-вторых, «выплеснуть» свои отрицательные переживания получает возможность даже тот, кто по каким-либо причинам не может этого сделать словесно. С помощью рисунка это легче: образный язык в принципе безопаснее, поскольку образ не столь конкретен и определен, как слово. Кроме того, при образной форме внутреннюю жизнь автор может выразить в собственных символах и ее отображение на бумаге становится малопонятным для других. Снижение так называемой «личностной защиты», свойственной в той или иной степени всем людям, обеспечивается и подключением механизмов проекции: рисунок дает возможность представить конфликт не прямо, а опосредованно, как бы проецируя его через изображение, которое может быть тщательно замаскированным.

Используя эти механизмы, рисование выступает как предохранительный клапан, он снижает внутреннее давление грозящее личности разрушением.

Психотерапевты (или, правильнее сказать, арттерапевты, изотерапевты), управляя тематикой рисунков, добиваются концентрации индивидуума на конкретных, значимых для него проблемах. Вместе с возможностью «отреагирования» рисование по специально подобранным сюжетам способствует осознанию, кристаллизации собственных проблем, лучшему пониманию происходящего вокруг и внутри себя. В результате

всего может быть достигнут так называемый катарсис, или очищение, которому придается особая центральная роль в воздействии искусства и творчества вообще.

Любопытно, что и сами профессиональные художники замечают возможность отреагирования переживаний и освобождающий эффект художественного творчества. Например, Пикассо считал, что творческий заряд действует на его мозг как «освобождающее начало», а Гойя утверждал, что творчество помогает ему освободиться от многих неприятных черт характера.

В терапевтических целях используется еще одна особенность рисования. Как и всякое искусство, это особый вид коммуникации, который предоставляет человеку возможность сообщить о себе то, что он никогда не отважился бы сказать на словах и что на словах выглядело бы грубым или вульгарным. Некоторые особенности рисунка в образной, иносказательной форме многое говорят об авторе, иногда помимо его желания. В творчестве достигается максимальное самовыражение, и к тому же «этот язык не лжет». Информация, полученная при анализе рисунков, используется психотерапевтами для лучшего понимания сущности конфликта и намерений индивида, для ускорения и углубления психотерапевтического контакта. Правда, чтобы правильно читать скрытый подтекст рисунка, требуется серьезная специальная подготовка и умение разбираться в «изобразительном языке».

Коммуникативная функция рисования активно используется в лечении различных невротических состояний, при которых массивная «личностная защита» особенно препятствует осознанию истинных причин внутреннего конфликта. Рисунки, тематика которых касается важных социально-общественных, семейных и личных проблем, обсуждаются с психотерапевтом и членами специальной психотерапевтической группы. Причем оказывается, что другие очень легко замечают, указывают и интерпретируют то, что не осознавал ни в своем рисунке, ни в поведении его автор.

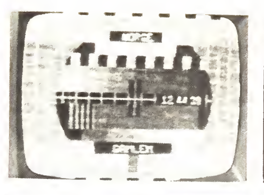
Существенный эффект от рисования достигается и тем, что человек отвлекается от своих переживаний приятным, эмоциональным занятием. Лечение рисованием проводится, как правило, в коллективе, где пациент не чувствует себя одиноким, имея в то же время возможность взаимодействия с людьми в той мере, в которой он этого желает, в том числе в молчаливом «общении без общения» — очень существенном для лиц с нарушенными способностями к контакту. А вслед за этим часто становятся возможными и другие виды взаимодействия с окружающими.

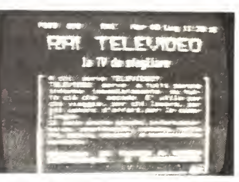
Игровой характер изобразительной деятельности в принципе исключает переживание ответственности за ее результат. Это помогает многим неуверенным в себе людям сделать первые шаги к возобновлению прежней профессиональной деятельности и включению в жизнь. Ведь законченный рисунок — это иногда первый конкретный результат, доказывающий самому автору его способность к самостоятельной деятельности. И окружающие, и сам человек видят определенный результат собственного труда, созданный художественными средствами. Он удивлен и рад. Повышается его социальный престиж, и появляется так нужное чувство личной ценности и превосходства. С помощью таких малозначимых игровых заданий удается, например, преодолеть творческий кризис у художников. А для тех, кто в силу каких-то причин пока не может приступить к своей обычной работе, рисование становится единственной формой деятельности, наполняющей их духовную жизнь и приносящей удовлетворение.

Здесь рассказано лишь о некоторых возможных механизмах терапевтического воздействия рисования. Все они в разной мере используются в многообразных формах изотерапии, приспособленных к конкретным ситуациям. Есть методы работы с отдельными людьми, с группами для разрешения семейных конфликтов супругов или детей с родителями и т. д. В детской практике изотерапия используется особенно часто, потому что рисование — естественная деятельность ребенка. У детей не приходится преодолевать «комплекс неумения».

Конечно, работа с рисунками, требующая углубления в переживания и личную ситуацию, должна вестись с большим тактом и осторожностью, при тщательном психотерапевтическом контроле. Грубое вмешательство в психическую жизнь человека здесь так же недопустимо, как и при других методах лечения. Очень важно заострить внимание на следующем: не должно быть никаких эстетических требований к результату. Пусть художественные достоинства возникнут естественным путем, как приятный сюрприз. Кстати, в условиях внутренней свободы и раскованности они более достижимы и вероятны. Важно снять всякое чувство ответственности, создать атмосферу ненапряженности, безразличия к результату и концентрации только на сюжете и максимальном самовыражении. Именно поэтому состояние нередко улучшается даже при «играх с краской» у тех, кто просто размазывает или разбрызгивает их, рисует на плохой оберточной бумаге, на старых газетах, без всякой ответственности, без стремления «создать шедевр».

Все чаще специалисты говорят и о применении рисования для профилактики нервно-психических заболеваний. Оно способно снимать нервное напряжение, помочь при бессоннице. И если на душе неспокойно, не спешите принимать успокаивающие таблетки. Проверьте на себе лечебные возможности рисования. Возьмите краски и порисуйте час-другой перед сном, стараясь поточнее и разными способами изобразить то, что вас сейчас беспокоит. Вам будет трудно приступить к этому занятию, заставить себя, но вы удивитесь эффекту, который может наступить, а возможно, и самому рисунку. Ведь вы и не представляли, что умеете так хорошо рисовать и что это такое увлекательное и приятное занятие.





ТЕЛЕВИДЕНИЕ ИЗДАЛЕКА

Летом 1986 года я провел несколько недель в городе Пинске на юго-западе Белоруссии. 7 июля резко изменилась погода, на смену очень жарким дням пришел циклон с холодной погодой и дождем. Пришлось сидеть дома и смотреть телевизор.

На другой же день, переключая программы, я вдруг увидел на первом канале, свободном от программ местного вещания, испытательную таблицу итальянского телевидения «RAI-1» (расстояние до Пинска — около 1500 километров). Эта программа затем принималась около шести часов, с 12 до 18. Качество изображения постоянно менялось, иногда на смену этой программе появлялись «Radio-Tele-Uno» (Италия), «PTT SRG» (Швейцария), «RTBF» (Бельгия — Франция), «TV 1 Sverige» (Швеция) и «Norge Gamlem» (Норвегия). Интересно, что итальянское телевидение в течение получаса показывало программу текстовой информации «Телевидео», которая представляет собой нечто вроде телевизионной газеты.

В последующие два дня еще можно было изредка видеть итальянские и норвежские передачи, затем они исчезли. Телевизор и антенна были самые обычные—телевизор «Горизонт» и наружная антенна типа «волновой канал» для 10-го телевизионного канала.

Как известно, в норме прием телевизионных сиг-

НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ

налов возможен лишь в пределах прямой видимости от передающей антенны: не дальше 80—100 километров. Сверхдальнее распространение ультракоротких волн происходит чаще всего при отражении телевизионного сигнала от так называемого спорадического слоя, который иногда появляется в ионосфере на высоте 90—110 километров. Причины его появления еще не установлены. Чаще всего это бывает летним днем при резкой смене погоды. Этот слой — скопление ионизированного газа с плотностью электронов гораздо большей, чем в окружающей ионосфере. Отражаясь от спорадического слоя, сигнал может быть принят на расстоянии 1000—2500 километров от телецентра.

Прием телепередач издалека был «модной» темой у радиолюбителей лет 20—30 назад. Разрабатывались специальные антенны, усилители, в журнале «Радио» появлялись статьи о случаях сверхдальнего приема. Сейчас же по кабельным сетям и каналам спутниковой связи большая часть страны получает программы Центрального телевидения, а через космические телемосты к нам регулярно приходит устойчивое изображение из дальних стран, и поэтому практически исчез интерес к случайному сверхдальнему приему телепередач, зависящему от капризов природы.

Иногда сверхдальнее распространение УКВ-радиоволн может мешать нормальному приему местного телевидения, особенно если оно работает на первом канале. Это явление иногда наблюдается и у нас в Минске. На экране появляются горизонтальные полосы, при сильных помехах может раздаваться гул или свист. Если у вас наблюдается такая картина, особенно летом, не спешите обвинять работников телецентра или вызывать мастера. Вполне возможно, что виновник находится за тысячи километров от вас, например, в Неаполе.

Физик О. БАБИНЕЦ (г. Минск).

РЕЗЕРФОРД И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ

Зачинателю популяризации науки в английской периодике, сотруднику газеты «Дейли геральд» Питеру Колдеру, было очень нелегко уговорить Эрнеста Резерфорда снизойти до популярного изложения новейших открытий ядерной физики. Ученый долго отказывался принять журналиста и наконец согласился допустить его к себе лишь для того, чтобы самому прогнать назойливого газетчика.

— Сэр, я хотел бы написать с вашей помощью статью о ваших открытиях в ядре атома,— начал Колдер.

Резерфорд, отличавшийся яростным характером, за что получил от сотрудников прозвище «Крокодил», ответил:

— Что вы, газетный поденщик, можете понять в моей работе?

— Давайте попробуем!

Ученый раздраженно бросил журналисту пачку листов, исписанных неровным почерком,— это были наброски его научной статьи.

— Ну что ж, попробуйте перевести это для широкой публики!

Колдер ничего не понял в черновике, набитом формулами и загадочными символами. Тогда он вынул свой репортерский блокнот и тоже бросил его через стол:

— Давайте заключим сделку,— сказал он.— Вы разберете мои записки, а я разберу ваши. Почему я должен понимать ваш почерк, а вы мой — нет?

Резерфорд, уважавший достойного противника в споре, разразился громким смехом, а затем очень терпеливо и в весьма понятных выражениях объяснил Колдеру суть своих исследований. После этого провел его по лаборатории и показал аппаратуру. Позже физик помог в написании статьи для газеты, а вскоре, готовясь выступать перед аудиторией, состоявшей не только из ученых, попросил помощи Колдера в написании тезисов лекции.

Как полагают, именно общение с Колдером привело Резерфорда к его известному афоризму: «Если ученый не может объяснить, чем он занимается, уборщице, моющей пол в его лаборатории, значит, он сам не понимает, чем он занимается».

ИЗОБРЕТЕНО НАЗЛО

Томас Альва Эдисон, один из изобретателей электрической лампочки, впервые задумался о возможности электрического освещения, когда разгневался на газовую компанию, отключившую газ в его мастерской за неуплату. Вот как он сам писал об этом:

«В то время я платил шерифу по пять долларов в день, чтобы как-то отсрочить наложение ареста на мою маленькую мастерскую, а тут еще пришел газовщик и отключил у меня газ. Я так рассердился, что прочел все о газовой технике и экономике, чтобы выяснить, а нельзя ли сделать так, чтобы электричество заменило газовое освещение и пусть тогда эти скряги получат сполна!»

СТЫКОВКА–ЭТО ВСЕГДА

Доктор технических наук, лауреат Ленинской премии
В. СЫРОМЯТНИКОВ.

Много раз провожая на Байконуре космические корабли в полет, вглядываясь в элементы стыковочных агрегатов, невольно думаю о тех ситуациях, которые могут встретиться на длинном пути от взлетной площадки космодрома до конечной цели в космосе. Отсеки корабля укутаны со всех сторон одеялом, так называемой экранно-вакуумной изоляцией, состоящей из многих слоев пленки. Основное ее назначение — свести к минимуму потерю или поглощение тепла и попутно защитить элементы конструкции от земной или космической пыли. Но есть на космических аппаратах узлы и поверхности, которые нельзя защитить, к ним относятся элементы стыковочного механизма с центральной штангой, втянутой сейчас до предела, и торцы стыковочных шпангоутов. Они выглядят такими незащищенными, особенно эти электроразъемы, с сотнями торчащих контактов, гидроразъемы с прецизионными уплотнениями, миниатюрные штырьки датчиков.

С опытом почти 20 лет орбитальных стыковок выработалась строгая процедура конечного этапа подготовки космических аппаратов. Перед так называемой накаткой головного обтекателя ракеты, защищающего аппарат от воздушных потоков при полете в атмосфере, проводятся авторский осмотр конструкции и заключительные операции. Снимаются все защитные крышки, выкрашенные специально в красный цвет, чтобы их случайно не забыли, конструкторы и разработчики отдельных систем последний раз оценивают состояние своего детища. Протираются, проверяются и кое-где смазываются в последний раз сам стыковочный механизм и элементы стыковочного шпангоута. «Влажной уборкой» и с помощью пылесоса очищается головной обтекатель со всеми его бесчисленными шпангоутами, стрингерами и механизмами, опутанными десятками кабелей. И, наконец, «фотография на память» — снимки стыковочного агрегата и его важнейших узлов станут важным техническим документом. В грамотно спроектированной и планомерно проверенной технике отказы происходят редко. В космической технике благодаря целому ряду мер — очень редко. И все же происходят. Поздней осенью и в начале зимы 1977 года стыковщики переживали, пожалуй, самые трудные для них дни. Именно тогда космонавты Ю. Романенко и Г. Гречко были подняты по тревоге, чтобы проинспектировать оказавшийся под подозрением после неудачной стыковки передний узел первой двухпричальной станции «Салют».

А в апреле 1987 года сразу два неожиданных события — сначала неудачное сближение, а затем неполная первая стыковка модуля «Квант» со станцией «Мир». Первопричина неудачи, как потом выяснилось, не какая-нибудь ворсинка, нарушившая герметичность стыка, а довольно крупный, размером с кулак, предмет, застрявший где-то в приемном конусе стыковочного механизма.

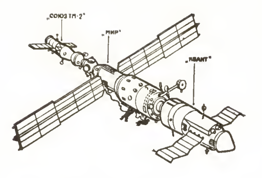
Мы не знаем и наверняка уже не узнаем точно происхождение этого предмета (космонавты, удалив его, на радостях отпустили в «свободный полет»), но твердо известно, что это не было нечто забытое в стыковочном агрегате при подготовке станции или модуля «Кванта» на Земле. Во всяком случае, в отличие от космических кораблей модуль летел на ракете стыковочным механизмом вниз, и ничто не могло попасть на этот механизм с головного обтекателя. Более того, перегрузки на активном участке полета отбросили бы со стыка все лишнее.

После неудачной первой попытки сближения с «Миром» было выработано решение, которое снимало определенные ограничения на характеристики системы управления модуля «Квант». И когда уже поздно ночью, точнее ранним утром 7 апреля, обо всем договорились, большинство верило в успех следующей попытки.

Успешный полет сложных больших систем, к которым относятся ракеты и космические аппараты, работающие к тому же в очень напряженных режимах, приходится оценивать вероятностными характеристиками — 99% успеха, 90% и т. д. Очевидно, что эти вероятности должны быть как можно ближе к своему практически недостижимому пределу 100%. Многие знают, что одновременное появление двух маловероятных событий еще намного менее вероятно. Практикой проектирования ракетно-космических систем даже выработалось правило: не рассчитывать на сохранение работоспособности одновременно при двух серьезных маловероятных отказах.

Мы не поверили своим глазам, когда после успешного сближения и в конце концов сцепки, после нормального начала стягивания штанги и полного выравнивания модуля и станции стыковочный механизм вдруг остановился, не дойдя каких-то 40

СОБЫТИЕ



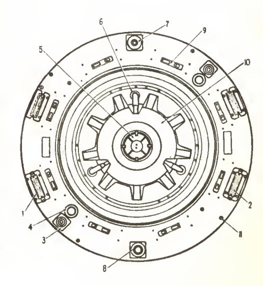
Операция «Выход». Общий вид орбитальной станции «МИР» с пристыкованным и ией иосмическим иораблем «Союз ТМ-2» и сцеплениым научным модулем «КВАНТ». Рисунок относится и моменту выхода иосмонавтов во время подхода и стыку между станцией и модулем «КВАНТ».

миллиметров до совмещеиия шпангоутов. Телеметрический параметр, показывающий линейное перемещение штангн на экранах иаших мониторов в Центре управлеиия полетом, застыл иа отметке 370 мм. Первое, что пришло в голову,— остаиовилась телеметрия. Но оказалось, что иикакого прерывания в передаче нет, бесстрастные датчики четко отразили реальиую картииу, в системе стыковки было какое-то препятствие.

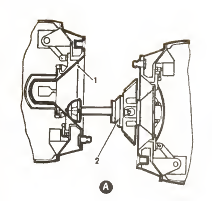
Начался аиализ, сначала лихорадочный, а затем все более планомериый. Оценка того, что произошло там, за сотии километров, затруднялась рядом обстоятельств. Компоиовка модуля, да и самого стыковочного агрегата была во многом новой, а главиое, остаиовка штаиги произошла в положеиии, в котором иачииаются окончательное совмещение стыковочных шпангоутов и их выравииваиие с помощью расположеииых иа торцах иаправляющих штырей длиной 56 миллиметров. Здесь можно придумать десятки правдоподобиых причии остаиовки, и специалисты, искреиие заинтересоваиииые в общем успехе, давали самые разиые советы.

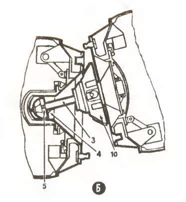
Довольно быстро решились на повторную попытку стягивання. При этом на всякий случай отвели одиу из «подозрительных» антени иа базовом блоке станции — она выходила в сторону модуля «Кваит». Включили по командной радиолинии привод штанги, раздвинулись без видимых по телеметрии затруднений, а затем снова стали стягиваться и сиова остаиовились, продвинувшись по сравиению с предыдущим рубежом только на 5 миллиметров. Стало окоичательно ясио — атака захлебиулась, и без выяснеиия причины дальше не продвииуться. Можно только усугубить положеиие. Так и застыл стыковочиый агрегат на отметке 375 мм до памятиой ночи 12 апреля.

Рассказать подробно обо всем, что было передумано за зтот период, за 5 дней, просто невозможно — аналнзировались все возможиые и иевозможные причины, все версии иеполной стыковкн. Космонавты вскоре увидели через торцевой иллюминатор тросик, ои остался от одного из датчиков, установлеииых иа последней ступени ракеты-иосителя, тросик скрывался нз поля зреиия где-то в районе стыковочиых агрегатов. В ЦУП были сразу же доставлены иеобходимая документация и живые датчнки. Версия тросика, который мог иамотаться иа направляющий штырь, усилеино н всесторонне аиализировалась и имела неплохую аргументацию — как сказал мне тогда одии очеиь опытный специалист: «Что видишь, то и происходит». Правда, ии мы, ии космоиавты ие видели стыков. Телекамера стаиции передавала прекрасиое полное изображение «Кванта» иа расстоянии иескольких десятков метров, ио по мере сближеиия изображение штыря уходило вниз, и при касаиии мы не увидели иичего, кроме верхнего обреза модуля с кроиштейном антеины сближения. Кому-то по зтой картинке казалось, что остался нескомпенсированный разворот по креиу, и эта ситуация также аиализировалась. Кстати, версия тросика, хотя н ие подтверди-



Вид иа торец стыиовочного агрегата модуля «КВАНТ». Обозначения: 1 — электроразъем (вилиа) — 2 шт.; 2 — элеитроразъем (розетка) — 2 шт.; 3 — гидроразъем — 2 шт.; 4 — толкатель — 2 шт.; 5 — головиа штаиги; 6 — рычаги выравнивания — 3 шт.; 7 — направляющий штырь; 8 — иаправляющее гнездо; 9 — замои герметизации стыиа — 8 шт.; 10 — ограничитель — «жабо»; 11 — датчиии — 10 шт.





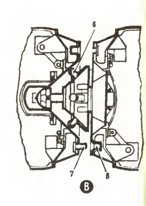


Схема стыковки космических кораблей и модулей с орбитальной станцией «МИР». На схеме показаны основные этапы стыковки: А — касание, Б — сцепка В, Г — стягивание и выравнивание, Д — жесткое и герметичное соединение, Е — открытие переходных люков.

лась, в конце концов сыграла свою положительную роль.

Один из методов обеспечения высокой надежности космической техники — предполетный анализ так называемых нештатных ситуаций. Однако практика отечественной и зарубежной космонавтики многократно демонстрировала сильные и слабые стороны этого подхода. Один из руководителей американской космической программы во время работы над проектом «Союз—Аполлон» как-то сказал: никогда не случается того, на что рассчитываешь заранее, но чем больше предусмотрено выходов из аварийных или опасных ситуаций, тем более надежна и живуча система. Жизнь подтверждает правильность этих соображений.

В архиве хранятся магнитные ленты, на которых телеметрия зафиксировала основные параметры процесса стыковки в самых экстремальных случаях. Только эти стопроцентные вещественные доказательства позволяют воспроизвести картину того, что происходило в недоступном космосе иногда в считанные доли секунды.

Одна часть телеизмерений начинается в самом стыковочном механизме, в автоматике системы стыковки. Здесь большинство измеряемых параметров несет минимум информации, например, показывает, есть механическое касание головки или его нет. Регистрируются и более информативные параметры, к ним относится и точное измерение перемещений штанги. Есть датчики деформации боковых амортизаторов и многие другие.

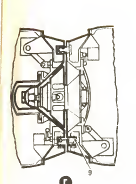
Проектирование системы телеизмерений космических систем непростое искусство. Зато искусно спроектированная система позволяет творить настоящие чудеса. Иногда просто удивляешься, как по косвенным параметрам удается определить точку первого касания штанги о приемный конус или, скажем, величину и направление вектора скорости удара. На самом конусе остаются следы, по которым с помощью космонавтов потом удается проверить результаты, полученные по данным телеметрии, и совпадение здесь, как правило, просто потрясающее.

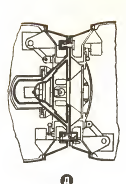
Если вернуться к рассказу о трудной стыковке «Кванта», то на этот раз именно телеметрия сослужила неоценимую службу, она была той основой, на которой базировался анализ, велись наземные эксперименты и планировались практические действия.

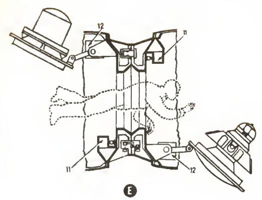
Прежде всего по телеметрии были зафиксированы некоторые странности в процессе ударов головки штанги о приемный конус. Почему-то уже при первом касании сработал датчик сцепки, обычно он замыкается в гнезде приемного конуса. Логично предположили, что «промах» при попадании штыря в конус был близок к предельно допустимому — при этом головка штыря может коснуться цилиндрической части дополнительного кольца в приемном конусе и дать ложный сигнал сцепки. Большой «промах» подтверждали и другие параметры. Однако поведение всех датчиков объяснить не удавалось, полной ясности не было.

В тот момент не столько думали о первопричине и тем более о виновных, сколько старались получить конечный результат — обеспечить полную стыковку. Очень уж дорог нам «Квант», модуль, уникальный и по составу научной аппаратуры, и по его значению во всей системе. Не говоря уже о его роли в предстоящей международной научной программе, которая обсуждалась в научных кругах, да и не только научных — однажды даже на встрече в Ватикане.

Для нас, стыковщиков, этот модуль тоже имел особую ценность, путь к нему был непрост. Впервые требовалось состыковать две огромные конструкции — одна с массой 20 т, другая — 30 т. Пришлось модернизировать амортизационную систему, которая поглощает кинетическую энергию столкновения и гасит колебания. Сделали эту систему адаптивной, самонастраивающейся, применив новые управляемые демп-







феры. Динамику стыковки при всех возможных начальных условиях промоделировали на вычислительной машине и проверили на вновь созданном комплектном испытательном стенде. Провели испытания в глубоком вакууме, при высокой и низкой температурах.

Большая масса космических аппаратов — это не только большая энергия при стыковке. В совместном полете в состыкованном состоянии увеличиваются нагрузки на систему периферийных замков на шпангоутах, поэтому пришлось усилить эти замки на модуле и так изменить конфигурацию стыковочного шпангоута, чтобы образовать специальные пазы со стороны герметичного переходного тоннеля. Для увеличения несущей способности стыка в эти пазы можно изнутри вручную вставить специальные зажимы, разумеется, после полной стыковки и надежной герметизации. Ждали своего соединения и новые, рассчитанные на длительную работу в космосе гидравлические разъемы системы дозаправки станции топливом, трубопроводы которой проходят насквозь через весь модуль «Квант». Впервые должны были соединиться и высокочастотные разъемы для образования еще одного транзитного канала связи.

И до всего этого не хватало всего нескольких сантиметров, того самого количества, которое должно было перейти в качество.

Версий, как говорилось, вначале было довольно много. Часть подозрений довольно быстро рассеялась после тщательного анализа технической документации, протоколов испытаний и предполетных фотографий торцевой части модуля, стыковочных шпангоутов и отдельных элементов. В этих материалах не было обнаружено ничего криминального. Хотя, конечно, находились любители представить блики на фотографиях как лишние детали или неправильно установленные элементы.

Все оставшиеся версии распадались на три группы, они соответствовали местонахождению возможного препятствия. Оно могло быть: 1 — между торцами модуля и станции; 2 — между стыковочными шпангоутами; 3 — в стыковочном механизме.

Обозначения: 1 — приемный конус, 2 — стыковочный механизм с приводом штанги, 3 — штанга, 4 — гнездо, 5 — головка штанги, 6 — рычаги выравнивания, 7 — направляющий штырь, 8 — направляющее гнездо, 9 — замок герметизации стыка, 10 — ограничитель — «жабо», 11 — привод герметизации крышки, 12 — привод крышки.

Для подтверждения или отклонения этих версий была проведена серия наземных экспериментов, аналоги застрявших в космосе стыковочных агрегатов вывесили на установке для контрольной стыковки. Искусственные препятствия, мешавшие стягиванию, переносились в разные плоскости, главное внимание обращалось на показания телеметрических датчиков. Если земные данные совпадали с «небесными», значит, относительное положение стыковочных агрегатов одинаково: нельзя сказать, нашли, но можно считать — на правильном пути.

Картина относительного положения застопоренных агрегатов получалась различной, в зависимости от того, куда помещалось препятствие — между стыковочными шпангоутами или между приемным конусом и ограничителем на стыковочном механизме; этому кругу с вырезами уже давно дали красивое название — «жабо».

Кстати, довольно быстро выяснилось, что наматывание тросика на направляющий штырь приводило практически к полному заклиниванию этого штыря в ответном гнезде, и расстыковать такое соединение не удалось бы никогда. А поскольку при второй попытке расстыковка прошла без затруднений, то версия «тросик» сразу стала менее вероятной. В то же время эксперимент с заклиниванием многих так напугал, что были брошены сразу все попытки довести стягивание до конца, и усилия сосредоточены на подготовке действий экипажа, который готовился к выходу в открытый космос.

В официальном заключении версия с попаданием постороннего предмета фигурировала как второстепенная и главным образом рассматривалась возможность поломки, в частности поломки специаль-

ных регулировочных накладок — одну из них могли повредить при столкновении «Кванта» со станцией при максимальном промахе.

Для нас, стыковщиков, это была крайне неприятная версия, но в тот момент об этом никто не думал, важно было выработать план действий экипажа, уложиться при этом в ограниченное время выхода, привязать работу к освещенности на орбите, к зонам связи, зонам действия командной радиолинии и другим конкретным ограничениям.

Передо мной копия «Циклограммы В-1, ЭО-2» точное описание первого выхода в открытый космос экспедиции основной второй. Между основными реперными точками ОВЛ (открытие выходного люка — 22 ч. 35 м. по зимнему московскому времени) и ЗВЛ (его закрытие) чуть меньше четырех часов работы в открытом космосе. И еще более полутора часов до ОВЛ на надевание скафандров, сброс давления в переходном шлюзовом отсеке, контроль герметичности и многие другие операции. На процедуру снятия скафандров после ЗВЛ и возвращение в исходное состояние всех систем — 40 минут.

Руководили подготовкой и проведением операции В. Рюмин и В. Соловьев, их личный опыт по работе в открытом космосе сыграл не последнюю роль в успехе. Во всей программе почти не оказалось пробелов или неточностей. Небольшое замешательство вызвало лишь неожиданное падение давления в скафандре А. Лавейкина, когда, проходя через открытый выходной люк, бортинженер задел за рукоятку клапана, управляющего уровнем наддува.

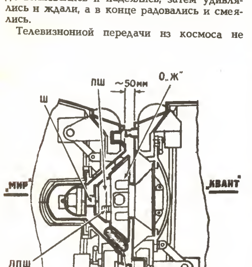
Весь ЦУП, а с ним и большой командно-измерительный комплекс в нашей стране и на плаву, как один живой организм переживал этот долгий выход: сначала люди волновались и надеялись, затем удивлялись и ждали, а в конце радовались и смеялись.

Телевизионной передачи из космоса не было, решили не загружать экипаж дополнительной аппаратурой и не отвлекать от основного дела. Зато на большом экране, справа от карты со схемой полета, видно, как работают испытатели в лаборатории гидроневесомости, где установлен макет станции и имитируется ситуация на орбите. Испытатели, одетые в скафандры, в реальном времени делают то же самое, что и космонавты на орбите.

И вот, наконец, принятый кораблем «Космонавт Георгий Добровольский» первый рапорт с переднего края. Наконец орбитальный комплекс достигает зоны. Осмотр окрестности стыковочных агрегатов, как и ожидалось, не выявил никаких аномалий. Злополучный трос не дотянулся до нашего стыка и не мог стать причиной остановки штанги. Между торцами шпангоутов не оказалось ничего лишнего. Торцы, как и ожидалось, параллельны друг другу и сдвинуты в боковом направлении. Значит, уперлось «жабо»! «Сейчас, ребята, над Евпаторией дадим команду на выдвижение штанги на 150 секунд», — сообщает В. Рюмин. За 150 секунд штанга выдвигается на 150 миллиметров, а расстояние между стыками 250 миллиметров. Это — положение полного выравнивания стыковочного механизма, при котором ограничены относительные колебания модуля и станции,— можно работать, не опасаясь того, что тебя, дорогой космонавт, прищемят многотонные блоки. Тем не менее командир занимает наблюдательный пункт на срезе, а бортинженер— у самого края стыковочных шпангоутов. Даем рекомендацию: «Саша, смотри прежде всего в направлении первой плоскости». Именно там, судя по всему, находится «черная кошка». Снова пауза, и опять ждем, ждем зоны связи, откуда можно выдать радиокоманды. Пошла телеметрия, наши мониторы фиксируют включение привода. Сообщает бортинженер: «Штанга пошла рывками, со скрипом». Он скорее всего не слышит, скорее ощущает, осязает такое движение. Неужели все-таки что-то заело и придется возиться с расклиниванием?

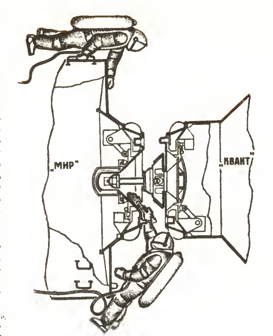
«Пока ничего не видим»,— сообщают «Таймыры». На орбите темно. Ждем, голубая точка на большом экране не спеша приближается к границе «дня и ночи». Самый напряженный момент, вижу, как главный конструктор вертит монету между пальцами, тоже волнуется.

На свету все сразу прояснилось: между «жабо» и приемным конусом, именно в районе первой плоскости, находился посторонний предмет. Никаких поломок не было. Теперь требовалось обеспечить рабочее место для ремонта. «Сейчас, ребята, мы разведем стыки, и вы сможете туда до-



Стыковочное устройство модуля «КВАНТ» и орбитальной станции «МИР» после сцепки и подтягивания. Обозначения: ЛПШ — линейный потенциометр штанги. «НЛО» («неопознанный летающий объект») — предмет, препятствовавший завершению стыковки, ПШ — привод штанги, Ш — штанга, О«Ж» — ограничитель «жабо».

Схема работы космонавтов в открытом космосе 12 апреля 1986 года.



браться». Снова посылаются команды на включение стыковочного механизма, на этот раз до полного выдвижения штанги. Ю. Романенко страхует товарища и докладывает об отсутствии колебаний, многотонные блоки, повинуясь законам орбитальной механики, сохраняют соосное положение, и человеческие усилия не в состоянии его нарушить. «Сейчас, сейчас, вот он поддается»,— пыхтит бортинженер. Но раньше кончилась зона связи, чем удалось довести дело до конца. Опять часовое ожидание, гадаем, удалось ли извлечь НЛО, как тут же окрестили посторонний предмет.

Наконец доклад «Таймыров» — стыковочный узел очищен от посторонних предметов. Еще 10 минут ожидания, и снова выдаются команды на включение стыковочного механизма. Опять, в который раз, на экранах мониторов пошли накручиваться миллиметры пройденного пути — 10, 15, 50... Космонавты не уходят со среза агрегатного отсека станции, а весь ЦУП отсчитывает эти медленные миллиметры. Но вот уже пройдено 375, 380, 390 и, наконец, 427 миллиметров — штанга остановилась. Но это уже долгожданная остановка, сработали четыре ДЗС — датчики закрытия стыка. Дело сделано.

«Пошли крюки» — это заработал привод замков, которые должны связать «Квант» и «Мир» в единое герметичное целое. Но почему-то не останавливается привод стыковочного механизма, неужели еще что-то случилось? В. Рюмин вопросительно смотрит на меня. У меня нет прямой связи со своими, бросаю наушники и мчусь через ступеньки на второй этаж в группу анализа — во все времена связь дублировалась ногами.

Оказалось, чтобы сократить процедуру, решили не включать электрическое питание системы, это потребовало бы нескольких дополнительных радиокоманд. Вот и пришлось нашему стыковочному механизму поработать еще несколько минут на предохранительном устройстве. Обжалось уплотнение стыка, об этом сообщили всем известные датчики обеспечения герметизации, ДОГи — сторожевые псы герметичности. Вот и замки дошли до конечного мертвого положения, еще несколько радиокоманд, и стыковка будет окончена. Но в который раз чуть-чуть не хватает времени. Так и скрылся «за горизонтом» почти состыкованный орбитальный комплекс с космонавтами за бортом.

И опять ждали больше часа, что-то делали, что-то друг другу объясняли, шутили. Волновались не за стыковку, чуть-чуть не законченную, а за непростую, требовавшую точных скоординированных действий операцию возвращения в станцию, за закрытие люка, наддув, снятие скафандров.

Как правило, стыковка корабля «Союз» или «Прогресс» со станцией выполняется автоматически, занимает около 12 минут и не требует вмешательства ни экипажа, ни наземного персонала. Стыковка модуля «Квант» заняла четверо суток и потребовала от всех ее участников высокого профессионализма, изобретательности и выдержки.

В четыре часа двадцать минут по текущему московскому времени «Таймыры» сообщили, что находятся в переходном отсеке и завершают проверку герметичности шлюза. Нам оставалось закрыть второй комплект крюков со стороны станции «Мир», как кто-то пошутил, чтобы не упустить этот непредсказуемый модуль «Квант», и ждать результатов контроля герметичности вновь образованного стыка.

Эта стыковочная история для меня лично чуть не получила печального продолжения. Выйдя из ЦУПа в 5 часов утра и с трудом вычистив небольшое окошко в толстом слое инея на лобовом стекле автомобиля, я наконец двинулся домой и лишь каким-то чудом не «состыковался» с неизвестно откуда появившимся в этот час пик «Запорожцем». Но это последнее инородное тело тяжелой недели, как и то, что чуть было не сорвало стыковку, ушло куда-то в неизвестность, к огромной моей радости. А через 3 с небольшим часа по аннулированному накануне билету я уже летел в Париж на встречу с французскими специалистами. Первый раз удалось заснуть даже не в самолете: в голове снова и снова прокручивались события последней ночи. Заснул я, сидя на скамейке в соборе «Нотр дам де Пари» на воскресном органном концерте. Да простят меня классики.

В ПОИСКАХ ПЯТОЙ СИЛЫ

СОСТОИТСЯ ЛИ РЕВИЗИЯ ЗАКОНА НЬЮТОНА?

Современная физика утверждает, что все многообразие наблюдаемых природных явлений объясняется действием всего четырех фундаментальных сил, или взаимодействий: гравитационного, электромагнитного, и двух ядерных — слабого и сильного. Сегодня физики стремятся построить теорию, которая объединила бы все эти взаимодействия, а заодно и всевозможные элементарные частицы, которые в них участвуют. Иными словами, ученые нынешнего поколения всерьез размышляют над «Всеобщей Теорией Всего» (примерно о такой теории всю жизнь мечтал Эйнштейн). И вдруг в самом начале 1986 года резким диссонансом с идеей объединения всех природных взаимодействий прозвучало утверждение группы американских физиков о том, что в нашем мире, возможно, существует еще одна сила, пятая, которая ничуть не менее фундаментальна, чем традиционный «квартет» известных взаимодействий. Новая сила, если она, конечно, и в самом деле существует, приводила бы к удивительным явлениям: например, благодаря ей перышко в безвоздушном пространстве, где «выключено» сопротивление среды, падало бы на землю быстрее, чем кусок свинца или чугунная гиря. Кроме того, если в природе есть такая сила, то, строго говоря, не справедливы ни закон всемирного тяготения Ньютона, ни эйнштейновский принцип эквивалентности, который лежит в основе общей теории относительности (см. «Наука и жизнь», 1987, №№ 2—4). Поэтому понятно, что серьезные аргументы в пользу существования «пятой силы» должны были вызвать научную сенсацию. О том, насколько эти аргументы серьезны, рассказывается в статье известного советского физика, члена-корреспондента АН СССР Евгения Борисовича Александрова.

Член-корреспондент АН СССР Е. АЛЕКСАНДРОВ.

Лет тридцать тому назад каждый приличный физик, просматривая научные журналы, испытывал угрызения совести — надо бы читать, а не просматривать. Сейчас те же угрызения он испытывает, просматривая заголовки статей,— читать заголовки можно позволить себе только в рамках своего научного направления.

Но есть темы столь притягательные, что и сейчас некоторые статьи останавливают взгляд физика любой специализации. Одна из таких тем — гравитация. Первая из известных человеку фундаментальных сил, самая слабая и одновременно самая могущественная, всепроникающая и одновременно почти полностью ускользающая от исследования: практически все имеющиеся экспериментальные данные о гравитационном взаимодействии содержатся в учебниках прошлого века.

При изучении гравитации теория давно опережает эксперимент, который пока не справляется с ее заданиями. Наиболее популярное из них — обнаружение гравитационных волн. Задача эта необычайной трудности, и попытки решить ее продолжаются уже десятки лет. Но вот как будто появился шанс, что инициативу открытия нового в вопросах тяготения перехватит эксперимент: с 6 января 1986 года в научной литературе энергично обсуждаются некоторые свидетельства в пользу существования неизвестной ранее составляющей силы тяготения. Фактически вопрос сегодня ставится так: существует ли в природе пятая сила?

Начало положила публикация группы американских физиков в ведущем физическом журнале «The Physical Review Letters», оперативно печатающем наиболее важные новости физики.

Вот о чем идет речь.

Как учат в школе, две точечные массы, разнесенные на некоторое расстояние, притягиваются друг к другу. Такое притяжение подчиняется закону всемирного тяготения Ньютона (см. рис. 1). Этот закон, в частности, управляет движением планет вокруг Солнца, и одно из чудесных достоинств закона Ньютона — его поразительная простота: чтобы определить силу притяжения между ньютоновскими телами, достаточно знать только их массы и расстояние между ними. Этого хватит даже для того, чтобы описать движение ньютоновых тел — разнесенных комочков вещества.

Что касается зависимости силы от расстояния, то закон Ньютона с огромной точностью (до 10^{-8}) подтверждается астрономическими наблюдениями. Количественная мера притяжения, то есть гравитационная постоянная, измеряется в лаборатории, но с гораздо меньшей точностью — уже третий знак за запятой под сомнением. Но сегодня тень сомнения легла уже на первый знак и даже на безупречную зависимость силы от расстояния!

Умозрительные неклассические модели тяготения обсуждались теоретиками уже давно. В попытках уличить тяготение в отклонении от закона Ньютона во многих странах проводились тщательные измерения зависимости силы от расстояния. Оказалось, что в диапазоне от сантиметра до 10 метров величина гравитационной постоянной остается неизменной с точностью до десятой доли процента. Однако на расстояниях менее 1 см и от 10 метров до десятков тысяч километ-

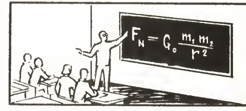
ров сохраняется принципиальная возможность того, что существуют отклонения от закона Ньютона.

При отсутствии экспериментальных фактов все эти построения вокруг не-ньютоновского тяготения были, по существу, беспредметными. Но после упомянутой публикации вопрос перешел в ранг актуальной физической проблемы. Исходным материалом для авторов статьи в «Phys. Rev. Letters» послужили недавно опубликованные результаты многолетних измерений ускорения свободного падения тел в шахтах на разных глубинах. Такие измерения при условии хорошего знания геологических структур в окрестности шахты дают возможность независимого определения гравитационной константы, которая оказалась примерно на 1% больше, чем измеренная в лаборатории с помощью весов Кавендиша. На этой основе авторы статьи выдвинули гипотезу о существовании силы отталкивания с радиусом действия около 200 метров, пропорциональной барионному заряду вещества. Далее авторы подвергли свою гипотезу проверке, сопоставив ее с данными классических экспериментальных работ. Обнаруженное при этом эффектное согласие предсказаний гипотезы с опытом произвело в научном мире сенсацию и вызвало живейший отклик: уже через полгода по следам первой статьи было опубликовано около десяти статей и заметок. Большая часть из них посвящена предложениям новых путей проверки гипотезы. Но прежде, чем говорить о проверках гипотезы, нужно сказать хоть чуть-чуть о природе предполагаемой новой силы.

По существующим представлениям все известные в природе силы вызваны обменом некоторыми частицами между взаимодействующими объектами. Потенциальная энергия взаимодействия при этом представляет собой так называемый «потенциал Юкавы» (см. рис. 2), а радиус действия сил обратно пропорционален массе покоя частицы, переносящей взаимодействие. Электромагнитные и гравитационные силы передаются частицами с нулевой массой покоя — фотонами и гравитонами, что соответствует бесконечно большому радиусу действия. Другими словами, экспоненциального падения сил с расстоянием в этом случае нет: электромагнитные и гравитационные поля — дальнодействующие. В отличие от них ядерные силы, удерживающие нуклоны в ядре, и силы, ответственные за бета-распад ядер (слабое взаимодействие), вызваны обменом массивными частицами — адронами и векторными бозонами, что делает такие силы чрезвычайно короткодействующими: они проявляют себя лишь в пределах ядра и наружу, в мир макрообъектов, не «высовываются». «Пятая сила», вводимая обсуждаемой гипотезой по этой же схеме, предполагает существование частиц с исключительно малой, но все-таки отличной от нуля массой покоя. Чтобы радиус взаимодействия измерялся сотнями метров, масса частицы должна быть на 15 порядков меньше массы электрона! Таких частиц физика не знает, но обнаружение пятой силы как раз и означало бы их открытие. Таким образом, закон тяготения оказывается в тесной связи с физикой элементарных частиц.

Любой вид взаимодействия привязан к определенной характеристике вещества — каждая сила тянет за свой крючок. Для электрической силы — это электрический заряд вещества, для классической гравитации «крючком» служит масса, причем любого происхождения. (По этой причине, кстати, тяготение чуть-чуть действует и на свет, потому что он обладает энергией, а тем самым и массой, см. «Наука и жизнь», №№ 3, 4, 1987 г.) Новая сила, как предполагается, действует, подобно ядерной, на барионный заряд вещества, или, попросту говоря, определяется только полным, суммарным числом протонов и нейтронов в объекте. Это обстоятельство должно дополнительно (наряду с зависимостью от расстояния) отличать новую силу от классического тяготения, действующего на массу, поскольку масса вещества не пропорциональна барионному заряду. Действительно, хотя масса в первую очередь зависит от числа тяжелых нуклонов в веществе, то есть от барионного заряда, однако массы протонов и нейтронов немного

Рис. 1. Закон Ньютона. Две точечные массы m_1 и m_2, разнесенные на расстояние r, притягиваются друг к другу с силой $F_N = G_0 \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где $G_0 = 6{,}67 \cdot 10^{-8}$ см^{3}г$^{-1}$с$^{-2}$ — константа гравитационного взаимодействия. Слово «константа» означает «постоянная», и действительно, физики считают, что величина G_0 универсальна, то есть имеет одно и то же значение во всех точках Вселенной. Именно G_0 определяет интенсивность гравитационных сил. Если с помощью закона Ньютона оценить энергию гравитационного взаимодействия элементарных частиц, например, двух протонов, разнесенных на «ядерное» расстояние в 1 ферми = = 1 Фм = 10^{-13} см, то эта энергия оказывается равной $U = -G_0 \frac{m_1 m_2}{r} \approx 1{,}7 \cdot 10^{-42}$ эрг $\approx 10^{-36}$ МэВ, то есть приблизительно в 10^{36} раз меньше электростатического (кулоновского) взаимодействия двух протонов на том же расстоянии. Другими словами, гравитационная сила в процессах взаимодействия элементарных частиц между собой практически не играет никакой роли. Однако гравитация «берет реванш» на астрономических расстояниях, где уже электромагнитное взаимодействие становится совершенно ничтожным.



отличаются, а потому при одном и том же их полном числе, или, как говорят физики, при заданном барионном заряде, суммарная масса зависит от соотношения протонов и нейтронов. Кроме того, в массу атома входит масса электронов, не имеющих барионного заряда, и еще из первой вычитается «дефект массы» — энергия взаимодействия нуклонов в ядре и энергия притяжения к ядру электронов.

Именно указанное различие и было взято авторами обсуждаемой работы за основу для экспериментального обнаружения новой силы: ввиду отсутствия пропорциональности между массой и барионным зарядом следует ожидать, что гипотетические силы отталкивания будут различными для тел одной массы, но разного элементного состава. Это предсказание оборачивается для гипотезы очень суровой проверкой. Дело в том, что независимость тяготения от химического состава подвергалась со времен Галилея многократным «тестам», точность которых все возрастала. Сегодня утверждение о том, что сила тяжести не зависит от химического состава притягивающихся тел, считается непреложным фактом, лежащим в основе фундаментального принципа эквивалентности тяготеющей и инерционной масс. А принцип эквивалентности, в свою очередь, был положен Эйнштейном в основу общей теории относительности (см. «Наука и жизнь», №№ 2—4, 1987 г.). Поэтому новая гипотеза сразу же приобрела некоторый «еретический» привкус.

Чтобы проверить ее жизнеспособность, нужно оценить ожидаемое на ее основе различие в притяжении тел разного состава и сравнить с данными наиболее точных — прецизионных — экспериментов.

Прежде всего сразу становится ясным, что хотя искомое отталкивание составляет — даже в бытовом понимании — заметную часть от ньютоновского притяжения (около 1%), измеряемая при изучении добавочного отталкивания величина окажется много меньше. В самом деле, мы собираемся сравнивать не отталкивание с притяжением, а различие в отталкивании тел разного состава. Это различие оказывается в несколько раз меньше самого отталкивания. Чтобы в этом убедиться, нужно подсчитать отношения барионного заряда к массе атома для разных элементов и их сопоставить (см. рис. 4).

Практически на опыте сравнивают не взаимное притяжение двух тел в зависимости от их состава, а притяжение пробных тел к очень большому третьему телу. Впервые такой опыт поставил Галилей, измеривший ускорение свободного падения на Земле тел разного состава и веса. Если справедлив закон Ньютона, то есть если вес тела строго пропорционален его массе, то ускорение свободного падения должно быть величиной постоянной. Это и было установлено Галилеем с точностью порядка долей процента.

Самая высокая точность в опытах такого типа была достигнута в 1971 году в Московском государственном университете в экспериментах В. Б. Брагинского и В. И. Панова,

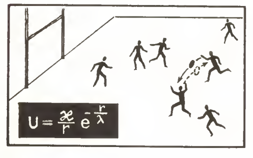


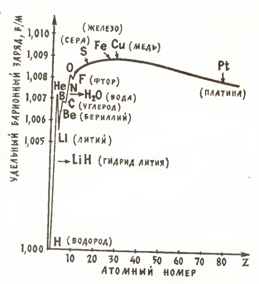
Рис. 2. Потенциал Юкавы. Квантовая физика сильно отличается от классической, и одно из самых серьезных расхождений между ними — разное понимание двух форм материи, вещества и поля. Классический мир состоял из маленьких комочков вещества, двигавшихся в пространстве по законам Ньютона, и из полей, оказывавших силовое воздействие на помещенные в них «пробные» частицы. И хотя поля и частицы в классической физике могут быть связаны сложной цепочкой взаимодействий, эти два элемента физической картины мира остаются принципиально разными.

Квантовая теория стирает различие между частицами и полями: точечные комочки материи «размазываются», а их поведение описывается волновыми уравнениями; поля, которые в классической физике считались непрерывными, как, например, электромагнитное поле, приобретают свойства частиц (появляются фотоны). Но тогда возникает естественный вопрос: если поля и частицы в квантовой теории так похожи, то существует ли вообще какой-нибудь принцип, позволяющий разделить материю на эти два элемента? Ответ на этот вопрос дает физика элементарных частиц, или, как ее теперь принято называть, физика высоких энергий: существует набор — спектр частиц-полей, которые друг с другом взаимодействуют путем обмена полями-частицами из другого набора — носителей силы, или переносчиков взаимодействия. Например, заряженные частицы обмениваются фотонами — так возникает электромагнитное взаимодействие, фотоны при этом служат квантами поля, которое связывает между собой заряженные частицы вещества. Мгновенное ньютоновское действие на расстоянии отменяется.

Совершенно так же «склеиваются» между собой нейтроны и протоны в атомном ядре. Здесь отличие от электромагнитного взаимодействия состоит в том, что переносчики ядерных сил — кванты «склеивающего» ядро поля имеют довольно большую массу. Именно поэтому ядерные силы столь короткодействующие: чем больше масса, тем ближе частица к классической, точечной — меньше ее «размазка» и, следовательно, радиус действия сил. У фотона нет массы, поэтому радиус действия электромагнитных сил бесконечен. Потенциальную энергию ядерных сил обычно записывают в виде, показанном на рисунке, где множитель перед экспонентой характеризует интенсивность взаимодействия, а показатель экспоненты — радиус действия сил. Это выражение обычно называют «потенциалом Юкавы», по имени известного японского физика, который в 1935 году постулировал существование частицы-переносчика с массой, промежуточной между массами электрона и протона,— мезона. В 1947 году частица Юкавы, которую теперь называют пионом, была обнаружена в космических лучах.

На рисунке изображена модель взаимодействия посредством обмена. Два игрока в регби, перебрасываясь мячом, образуют устойчивую пару, способную преодолеть защиту противника. Иными словами, эти два игрока существуют и перемещаются в пространстве как единое целое благодаря обмену переносчиком взаимодействия.

Рис. 3. Зависимость удельного барионного заряда — отношение барионного заряда к массе атома — от порядкового номера элемента в таблице Менделеева. За единицу принято это отношение для водорода, а максимальным оно становится для элементов, находящихся в середине таблицы. Следовательно, в соответствии с гипотезой «пятой силы» для таких веществ сильнее всего и отталкивание. К «краям» периодической таблицы элементов оно спадает на несколько тысячных долей. Поэтому можно ожидать, что взаимное притяжение тел разного состава при прочих равных условиях может отличаться на несколько стотысячных долей (менее одной сотой процента). Разумеется, точное измерение столь малых различий представляет собой трудную задачу экспериментальной физики.



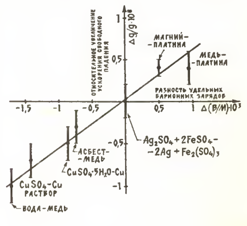
ограничивших различие в ускорениях свободного падения величиной 10^{-12} от самого ускорения. К сожалению, этот результат не может быть использован для проверки обсуждаемой гипотезы, поскольку Брагинский и Панов измеряли ускорение свободного падения пробных тел на Солнце. Другими словами, в этих опытах исследовалось взаимодействие на столь больших расстояниях, что экспоненциально убывающее отталкивание должно было полностью исчезнуть.

Поэтому авторы гипотезы обратились к чисто «земным» опытам — к исследованиям известного венгерского ученого Роланда фон Этвеша (1848—1919). В опытах Этвеша центробежная сила, связанная с вращением Земли и действующая на любое тело, сопоставлялась с силой тяжести. Детальный отчет об этих исследованиях, продолжавшихся десятки лет, был опубликован сотрудниками Этвеша, Д. Пекаром и Э. Фекете, уже после его смерти, в 1922 году. В историю физики этот отчет вошел как свидетельство того, что ускорение свободного падения любых тел постоянно с точностью до 10^{-8}. Однако детальное рассмотрение отчета группы Этвеша показывает, что в работе все же были обнаружены очень малые, но статистически значимые различия ускорений при падении разных тел. Например, было установлено, что вода ускоряется при падении на одну стомиллионную долю меньше, чем медь (на $1{,}0 \pm 0{,}2$ в единицах 10^{-8}) *. Но поскольку подобные различия среди остальных девяти пар исследованных веществ оказались еще меньше и при этом не обнаруживалось никакой логической связи этих различий с химическим составом веществ, то сотрудники Этвеша не сочли найденные отклонения достойными внимания и ограничились в выводах констатацией отсутствия эффекта за пределами 10^{-8}. Но именно эти следы различий в ускорениях свободного падения и привлекли внимание авторов январской публикации 1986 года в «The Physical Review Letters».

Гипотеза взаимодействия через барионный заряд дает ключ, с помощью которого можно попытаться разобраться в хаосе результатов Этвеша. На рисунке 4 воспроизведен график из упомянутой статьи, на котором измеренная разность ускорений для набора пробных тел представлена в зависимости от различия удельных барионных зарядов этих тел. Можно видеть, что измерения Этвеша недвусмысленно группируются вокруг прямой линии, проходящей через нуль, как и должно быть по логике гипотезы пятой силы!

Надо признать, что рисунок производит сильное впечатление. Разброс полученных значений для каждой пары веществ велик, однако результаты по разным парам поддерживают друг друга и вся совокупность очень убедительна. Степень убедительности

Рис. 4. Относительные разности ускорения свободного падения для разных пар веществ в зависимости от различия их удельных барионных зарядов. Указаны среднеквадратичные разбросы измерений. Точка с нулевой разностью барионных зарядов соответствует сравнению смеси реагентов (сернокислых серебра и двухвалентного железа) со смесью продуктов их реакции (металлического серебра и сернокислого железа).



---

* В отличие от Галилея Этвеш не измерял непосредственно ускорение свободного падения. Он применил остроумный метод, основанный на использовании крутильных весов Кавендиша — коромысла, висящего на тончайшей нити, к концам которого подвешивались испытуемые тела. Различия в ускорениях падения вычислялись по результатам измерений угла, на который закручивается нить при изменении ориентации основания весов относительно меридиана.

НЕ-НЬЮТОНОВЫ МОДЕЛИ ТЯГОТЕНИЯ

В таких моделях потенциальная энергия $V(r)$ взаимодействия двух тел обычно представляется как сумма ньютоновской энергии $V_N(r) = -G_0\frac{m_1m_2}{r}$ и дополнительной энергии $\Delta V(r)$, экспоненциально спадающей с расстоянием:

$$V(r) = V_N(r) + \Delta V(r) = V_N(r)\,(1 + \alpha e^{-r/\lambda})$$

Параметр α определяет относительное влияние дополнительной составляющей тяготения, а λ — «радиус взаимодействия», на котором эта составляющая спадает в 2,7 раза. На больших расстояниях $r \gg \lambda$ такое взаимодействие становится чисто ньютоновским, что автоматически согласует его с небесной механикой. На малых расстояниях, $r \ll \lambda$, взаимодействие тоже по форме становится ньютоновским, но с новой константой $G = G_0(1 + \alpha)$.

может быть охарактеризована количественно. Например, если предположить, что точки на рисунке 4 случайным образом отклоняются от своего истинного нулевого значения, то вероятность справедливости такого допущения не превышает одной миллионной.

Но говоря об убедительности, приходится принимать во внимание разные обстоятельства, в том числе и выходящие за рамки точных наук. Когда экспериментатор хочет найти какое-то явление, всегда имеется риск тенденциозной трактовки случайных и систематических ошибок. Степень этого риска зависит, как деликатно говорят психологи, от уровня мотивации и от индивидуальности экспериментатора. (Поэтому в важных случаях ученые интересуются не только подробностями работы, но и теми, кто ее делал.) В данном случае, разумеется, о подобной тенденциозности речи нет — опыты проводились за 70 лет до обсуждаемой гипотезы.

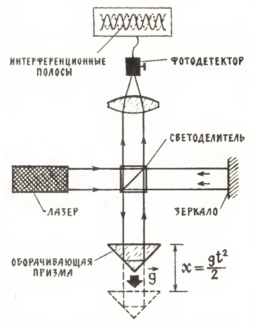
Однако тенденциозность может сказаться на современном этапе обработки данных Этвеша. Такого рода упреки были сделаны в адрес авторов январской статьи уже в июньском номере того же журнала «Phys. Rev. Letters». Дело в том, что на рисунке 5 представлены не все данные Этвеша. Результаты по трем парам веществ опущены. В две из опущенных пар входили вещества неопределенного химического состава — топленый жир и «змеиное дерево». Эта неопределенность и послужила основанием для изъятия данных. Авторы, в частности, отмечали возможность присутствия в этих материалах воды. Критики же считают, что химический состав животных жиров, как и состав древесин, достаточно однотипен, а потому эти данные следовало бы учесть. При этом оказывается, что дополнительные точки несколько хуже ложатся на прямую зависимость, изображенную на рисунке 5, чем использованные в первой публикации. Критическому разбору подвергся и вопрос о том, насколько величина наблюдаемого эффекта соответствует предсказаниям теории. Уже говорилось, что ожидаемое различие в притяжении тел разного состава может составлять тысячные доли процента, если расстояние между телами много меньше радиуса действия «пятой силы». Но в работах Этвеша пробные тела притягиваются к Земле, радиус которой в 30 тысяч раз больше предполагаемого значения радиуса действия. Это означает, что вклад в отталкивание дают только ближайшие к пробным телам земные слои, в то время как ньютоновское притяжение вызывается всей массой Земли. Это обстоятельство дополнительно уменьшает ожидаемую разницу в ускорениях примерно в те самые 30 тысяч раз. Точный расчет эффекта практически невозможен, так как результат очень сильно зависит от карты распределения масс на поверхности и внутри Земли в окрестности пробных тел. Для модели Земли в виде однородного шара ожидаемый эффект в 16 раз меньше, чем полученный в опытах Этвеша (имеется в виду угол наклона прямой на рис. 4).

Более того, как заявили критики, данные Этвеша свидетельствуют в пользу новой составляющей тяготения, но не отталкивания, а притяжения. Час от часу не легче! И действительно, у Этвеша, например, вода «падала» медленнее меди, в то время как гипотеза барионного отталкивания предсказывает обратное (см. рис. 3). Это противоречие не обсуждалось авторами январской статьи в «The Physical Review Letters», но они разрешили его в июньском номере журнала, разъяснив критикам, что локальное скопление масс в окрестности экспериментальной установки Этвеша (например, стена лабораторного корпуса) может в широких пределах изменить величину эффекта, включая смену знака. Все определяется величиной локальной массы и ее расположением относительно пробных тел и направления меридиана. В предельном случае большой скалы, рядом с которой стоят весы Этвеша, их показания уже не будут иметь связи с притяжением тел к Земле и с ее вращением, а непосредственно отразят различие в силах притяжения пробных тел к скале. При этом, если скала имеет размеры порядка радиуса действия гипотетической силы, различие может достичь тысячных долей процента и в десятки раз превзойти эффект, фиксированный Этвешем.

Таким образом, дискуссия показала, что в опытах типа Этвеша (в их оригинальной постановке) ни знак эффекта, ни его величина не могут служить характерными признаками для проверки гипотезы барионного отталкивания. В пользу гипотезы говорит только само наличие эффекта и его закономерная связь с химическим составом пробных тел.

Итак, имеется два определенных намека на существование «пятой силы», приводящей к отталкиванию любых тел, не слишком удаленных друг от друга. Первый намек, связанный с геофизическими исследованиями, едва ли в ближайшее время будет дополнен новыми данными, так как этот путь требует огромного объема работ. Второй намек, вызванный пересмотром старых ра-

Рис. 5. Лазерный гравиметр может представлять собой интерферометр Майкельсона (см. «Наука и жизнь», 1987 г., № 3), у которого одно оптическое «плечо» подвижно, например, это свободно падающая призма. При падении призмы изменяется разность хода двух когерентных световых пучков, распространяющихся во взаимно перпендикулярных направлениях, и это приводит к периодической модуляции интенсивности света, попадающего на малый участок приемной площадки фотодетектора. Пересчитав с помощью электронной схемы число «мерцаний» (сдвиг интерференционных полос), можно найти ускорение свободного падения.



бот Этвеша, напротив, обещает скорое развитие. Уже высказаны предложения новых опытов, специально нацеленных на проверку барионной гипотезы. Ее авторы, например, предложили применить лазерный гравиметр для прямого измерения ускорения свободного падения тел, то есть повторить опыт Галилея (см. «Наука и жизнь», № 4, 1987 г.) на современном уровне. К сожалению, немедленно это сделать нельзя: сначала нужно повысить точность гравиметра примерно в сто раз, что представляется делом очень непростым.

Можно было бы попытаться проверить зависимость отталкивания от расстояния: уравновесить на весах два груза из разных веществ, а потом поднять весы над землей, скажем, на километр, и посмотреть, что станет с равновесием. Но для этого нужны весы с разрешающей способностью 10^{-9}—10^{-10}. Лучшие же существующие весы имеют разрешение 10^{-8}. Значит, опять надо создавать небывалый прибор. Видимо, наиболее реальный путь — это модификация опытов Этвеша с измерениями возле скальной стены. Но и тут легких побед ожидать не приходится. На этом пути исследователь возвращается к крутильным весам, изобретенным 200 лет назад Кулоном и Кавендишем. К сожалению, современная могучая экспериментальная техника оказывает здесь неожиданно малую помощь, и конкурировать с патриархами физики приходится почти на равных.

И, наконец, несколько слов о значении предполагаемого открытия пятой силы. Разумеется, с появлением новой силы практически ничего не меняется ни в земной, ни тем более в небесной механике, да и вообще в физике. За исключением физики элементарных частиц, или, как теперь чаще говорят, физики высоких энергий, для которой обнаружение «пятой силы» было бы открытием века. В этой области наиболее глубоких знаний о материи продолжается период замечательных успехов и великих надежд. После недавнего триумфального создания объединенной теории электромагнитных и слабых взаимодействий, физика высоких энергий уже предвкушает будущую победу — единую теорию всех фундаментальных сил. Новая гипотеза прямым образом не вписывается в существующие наброски будущей объединенной теории. Поэтому экспериментальное открытие пятой силы привело бы к существенному пересмотру направлений поисков единой теории и, может быть, дало бы этим поискам новый решительный импульс. Физики-теоретики, складывающие мозаику экспериментальных фактов в единую картину мироздания, с надеждой ждут недостающих фрагментов, которые, быть может, окажутся ключевыми. Но надежды эти сочетаются с естественным недоверием, потому что большие открытия происходят редко. Ближайшее будущее покажет, что привлекло внимание исследователей — случайная тень на монолитном фундаменте физики или след потайного хода вглубь.

● ЛИТЕРАТУРНОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧЕНЫХ

ЕДИНСТВО

Муз и наук единство в Красоте.
Она живет в скульптурах и гипотезах.
И опыты не ставил бы Пастер,
О красоте их Вечной не заботясь.
И формула, как фуга или стих —
Заряд любви к стране, ребенку, женщине.
Все вечное отсюда, и без них
Чем вдохновляться можно!
Просто нечем.
Муз и наук единство в Простоте.
У Павлова все просто, как у Павловой
(Мудрит мой друг по части антител —
Маячила победа и
пропала)
Муз и наук единство в Правде, в ней
Единство их особенно единственно.
Вы близнецы, Толстой и Галилей!
Что шар земной без ваших честных
истин!

Профессор О. БОКСЕР (Иваново).

КАК ПРОЧЕСТЬ ГЕНОМ?

Пытаясь объяснить ту или иную черту характера или внешности своих знакомых, мы теперь нередко говорим: «гены виноваты!» (вспомним для примера Короля из известной сказки Е. Шварца «Обыкновенное чудо»). Благодаря успехам генетики понятие о наследственной передаче признаков в живой природе стало обычным, если не сказать тривиальным. Гены действительно во многом «виноваты»: от них зависит не только внешность и характер организма, но и — что гораздо важнее — его состояние, жизнестойкость, здоровье и т. п. Хорошо бы знать заранее, какими свойствами будет обладать новый организм, еще лучше научиться управлять этими свойствами, однако сначала нужно просто прочесть содержание генома, то есть той совокупности генов, в которой сосредоточена вся генетическая информация о будущем организме. Но... как это сделать! Сами гены кодируют лишь полипептидные цепи — наборы аминокислот, связанных в определенной последовательности (затем уже из них формируются белки, из которых строятся клетки, ткани, органы и все существо в целом). Так вот по приблизительным оценкам в геноме человека закодировано примерно 50 тысяч видов полипептидных цепей. А сколько из них можно составить различных комбинаций, то есть белков! Число это трудно себе представить...

Но гигантская сложность задачи не отпугнула ученых. Генетики Земли настойчиво ведут расшифровку первичной структуры полипептидных цепей, ибо именно в ней и кроется генетическая информация. Заведующий лабораторией Института медицинской генетики АМН СССР Сергей Сергеевич Шишкин рассказывает о методах этой работы и о том, как в ее ходе меняются наши представления о генетическом материале.

Доктор биологических наук С. ШИШКИН.

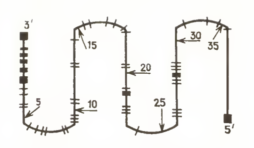
Поступательное развитие генетических знаний, чему в очень большой степени способствовало широкое внедрение химических и физических методов, привело к тому, что уже в 50-х годах нашего века сложились основные представления о молекулярной природе генов, а к началу 70-х годов была создана стройная система взглядов о молекулярных структурах и механизмах передачи генетической информации. Ген рассматривали как непрерывный участок молекулы ДНК, имеющий строго определенный порядок расположения нуклеотидов, в котором и зашифрована генетическая информация, то есть последовательность расположения аминокислот в будущей полипептидной цепи. Причем каждые три рядом расположенных нуклеотида (эту «тройку» назвали кодоном) кодируют одну аминокислоту. Таким образом, предполагалось, что аминокислотная последовательность полипептидной цепи соответствует нуклеотидной последовательности гена.

Сам процесс передачи (реализации) генетической информации представляли в основном как биосинтез полипептидных цепей, осуществляемый благодаря функционированию генов. В этом процессе выделили две основные стадии. Первая из них получила название транскрипции (считывания). Во время этой стадии на гене (участке молекулы ДНК), как на матрице, синтезируется молекула РНК, повторяющая последовательность нуклеотидов данного гена (такие РНК получили название информационных — иРНК). Затем иРНК вступает во взаимодействие с особыми внутриклеточными структурами — рибосомами, и во время второй стадии — трансляции (перевода),— обеспечивает синтез соответствующей уникальной полипептидной цепи. При этом иРНК контролирует правильное, последовательное присоединение аминокислот. В последующем полипептидные цепи соединяются в комбинации различной сложности и формы, образуя конечный продукт биосинтеза — функционально активные белки.

Все эти представления хорошо укладывались в формулу «один ген — одна полипептидная цепь». Иными словами, наследуемые от родителей гены передают потомкам информацию об определенных наборах полипептидных цепей и способность к контролируемому синтезу этих цепей. Совокупность этой информации, обеспечивающей воспроизведение взрослой особи, можно условно назвать генетическим сообщением. По всей видимости, генетические сообщения много шире, чем информация о полном наборе полипептидных цепей, однако об этом пока еще мало данных.

Естественно, что объемы генетических сообщений у разных организмов существенно различаются. У самых простых вирусов они состоят из нескольких тысяч пар нуклеотидов (имеются в виду нуклеотиды, соответствующие друг другу в двух нитях молекулы ДНК); бактериям (например, кишечной палочке) требуется уже несколько миллионов пар нуклеотидов, а многоклеточным организмам (в том числе и человека) — миллиарды пар нуклеотидов. Чтобы представить наглядно эти величины, можно провести следующую аналогию. Если рассматривать каждую нуклеотидную пару как букву, то для записи генетического сообщения кишечной палочки потребуется книга, содержащая около 1000 страниц с 3000 знаков на каждой. Генетическое сообщение человека можно будет записать более чем в тысяче подобных книг. Образно говоря, для рас-

Схема строения гена белка соединительной ткани (коллагена). Сплошной линией показаны интроны — некодирующие, удаляемые в ходе сплайсинга участки; поперечными линиями обозначены экзоны — участки, несущие генетическую информацию, воплощенную в аминокислотной последовательности коллагена. Цифрами показано расстояние от 3′-конца гена в тысячах пар нуклеотидов.



шифровки сообщения исследователям нужно определить положение каждой буквы в тексте, выделить в нем слова и предложения, понять смысл каждого из них.

Даже поверхностного взгляда достаточно, чтобы увидеть фантастическую сложность задачи. Это подтвердил и дальнейший ход исследований, в котором важную роль сыграла расшифровка генетического кода, определяющего, какие именно кодоны кодируют каждую из 20 аминокислот, входящих в состав природных полипептидных цепей. Один из авторов расшифровки, Френсис Крик, писал: «Генетический код — это не само сообщение, а «словарь», используемый клеткой для перевода с 4-буквенного языка нуклеиновых кислот на 20-буквенный язык белка». Вместе с тем расшифровка генетического кода, который оказался практически универсальным, используемым всеми организмами, стала одним из важнейших этапов на пути к прочтению генетических сообщений.

И все-таки к середине 70-х годов удалось прочитать генетические сообщения лишь нескольких маленьких вирусов, весь геном которых содержит только три гена. Впервые для этих организмов была определена полная нуклеотидная последовательность, несущая их генетическую информацию и соответствующие ей (колинеарные, как говорят специалисты) аминокислотные последовательности закодированных в ней полипептидных цепей. Тогда, надо сказать, впервые удалось прямо сопоставить нуклеотидные и аминокислотные последовательности, и колинеарность оказалась полной. Подтвердились и другие постулаты — и генетический код, и непрерывность генов, и последовательное их расположение — гены в молекуле ДНК следовали один за другим, как бусы на нитке. Полный триумф классической молекулярной генетики!

Можно было думать, что прочтение генетических сообщений более сложных организмов отличается лишь в количественном отношении: больше генов — больше работы. Однако, как это часто бывает, вскоре начались сюрпризы.

В 1977 году при анализе иРНК, образуемых аденовирусом-2, было обнаружено, что в состав одной молекулы РНК входят последовательности, считанные с разных участков ДНК вируса, причем эти участки расположены в геноме на значительном расстоянии друг от друга. В последующие десять лет многим группам исследователей в разных лабораториях мира удалось показать, что в генах сложных организмов, и прежде всего многоклеточных, участки, кодирующие полипептиды (их назвали экзонами), чередуются с нейтральными, не содержащими генетической информации (интроны). Эти участки считываются в ходе синтеза молекулы — предшественника иРНК, но отсутствуют в зрелых иРНК и соответственно не кодируют аминокислот в структуре белка. Этот процесс превращения предшественника в зрелую иРНК, в ходе которого исчезают интроны и формируется молекула РНК, состоящая сплошь из кодирующих участков, получил название сплайсинга.

Установление экзон-интронного строения множества генов заметно усложнило изучение генетических сообщений: поскольку в ряде случаев последовательность нуклеотидов в гене и аминокислот в полипептиде оказывалась различной, то возникла необходимость непременно анализировать оба этих полимера, не полагаясь на обязательную, как еще недавно казалось, колинеарность.

Дальнейшие исследования сплайсинга еще более усложнили картину реализации генетической информации. Оказалось, что в ходе сплайсинга иРНК-предшественников от одного и того же гена иногда образуются разные зрелые иРНК, что приводит к синтезу разных полипептидных цепей. В частности, такой альтернативный сплайсинг обнаружен при синтезе кальцитонина, регулирующего обмен кальция в организме, иммуноглобулинов, фибриногена и некоторых других белков.

Дальше — больше. Если в данном случае оказалось, что один ген может дать разные полипептиды, то новые экспериментальные данные свидетельствовали, что, наоборот, два гена могут кодировать один полипептид. Получены доказательства и того, что один и тот же фрагмент ДНК может входить в состав двух разных генов. То есть существуют перекрывающиеся гены.

Словом, выяснилось, что прочесть геном многоклеточных организмов (наиболее для нас интересных)— задача качественно совсем иная, чем когда имеешь дело с вирусами. Во-первых, как мы уже говорили, она требует обязательного анализа и генов, и закодированных ими полипептидных цепей. Во-вторых, очевидно, что ее решение потребует координированных усилий многих научных коллективов. В-третьих, дело это стоит весьма дорого, и оправдать затраты можно только важностью цели — объекта изучения. Особый интерес в этом плане, несмотря на все сложности, конечно, представляет человек. Предложения об организации комплексных исследований генома человека уже начали активно обсуждаться. В частности, программу таких ис-

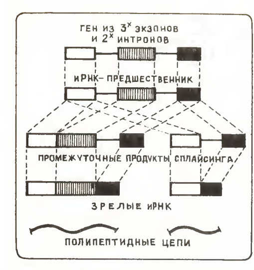


Схема альтернативного сплайсинга, то есть процесса превращения иРНК-предшественника в зрелую иРНК, приводящего к образованию двух разных полипептидных цепей от одного и того же гена.

следований выдвинули американские ученые на последнем конгрессе по генетике человека (Западный Берлин, 1986 г.). Несколько ранее появилась программа создания полного каталога полипептидных цепей, закодированных в геноме человека (как мы уже говорили, в геноме человека содержится информация примерно о 50 000 видов полипептидных цепей). Об этом стоит рассказать подробней.

Надо отметить, что в принципе человеческие белки и составляющие их полипептидные цепи давно уже изучаются. Но дело это весьма трудоемкое: сначала белок надо выделить из его природной среды (например, из плазмы крови), затем хорошенько очистить от примесей, потом разделить на полипептидные цепи, получив каждую из них отдельно и в целости. И только после этого, по существу, начинается собственно их анализ. Такая технология позволила к началу 80-х годов получить информацию об аминокислотных последовательностях только около 150 видов (из 50 тысяч!) полипептидных цепей человека. Очевидно, что на такой основе построение каталога белков человека выглядело практически бесперспективным. Однако появились новые методы анализа.

В 1975 году Патрик О' Фарелл, американский ученый из Калифорнийского университета, предложил новый метод разделения многокомпонентных белковых смесей — на основе различия полипептидных цепей по молекулярной массе и способности приобретать в растворах электрический заряд (иначе, по так называемой изоэлектрической точке).

Сама процедура разделения смесей на фракции складывается из двух стадий. Сначала в тонкой колонке, приготовленной из специального геля, полипептидные цепи разделяются по изоэлектрическим точкам. Затем колонка перекладывается на прямоугольную пластину из подобного геля и используется в качестве стартовой зоны для второй стадии фракционирования — электрофоретического разделения полипептидов по молекулярным массам.

Конечным результатом фракционирования становится сложная картина пятен на прямоугольной пластине, обозначающих тот или иной полипептид. Положение каждого пятна на пластине можно описать в системе прямоугольных координат, причем каждая координата прямо отражает одно из физико-химических свойств полипептида — изоэлектрическую точку и молекулярную массу. Это и открыло возможность для систематического анализа состава сложных белковых смесей и каталогизации полипептидов по данным параметрам.

Уже первые эксперименты показали необычайно высокую разрешающую способность нового метода. Например, суммарный экстракт белков из клеток кишечной палочки или из культивируемых клеток человека удается за один цикл анализа разделить на 1000—1500 фракций. При этом, как оказалось, большинство из выявляемых

СЛОВАРИК

Белки — природные функционально активные макромолекулы, образованные одной или несколькими полипептидными цепями. Свойства белков во многом определяются пространственной структурой — формой расположения (упаковкой) полипептидных цепей в пространстве.

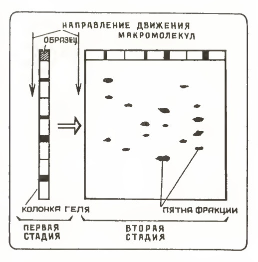
Генетический код — система записи генетической информации в нуклеиновых кислотах посредством различных сочетаний четырех основных нуклеотидов — аденина, гуанина, тимина и цитозина, когда каждые три рядом расположенных нуклеотида кодируют включение определенной аминокислоты в полипептидную цепь.

Геном — совокупность генов, кодирующих полипептидные цепи различных белков, характерных для данного вида организмов и обеспечивающих воспроизведение особей данного вида.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — один из главных видов биополимеров. Мономерами ДНК являются, как правило, четыре вида нуклеотидов—дезоксиадениловая (аденин), дезоксигуаниловая (гуанин), дезоксицитидиловая (цитозин) и дезокситимидиловая (тимин) кислоты. В молекулах ДНК мономеры образуют неразветвленную цепь полимера, соединяясь между собой фосфоэфирными связями. У большинства организмов цепи ДНК образуют двухнитчатые спиральные структуры.

Нуклеотиды — природные биологические соединения, образуемые азотистым основанием (пуринового или

Основные стадии проведения двухмерного электрофореза по О'Фареллу. Образец помещается в колонку геля и под воздействием электрического поля «растекается» вдоль нее на фракции в зависимости от способности воспринимать электрический заряд (по изоэлектрической точке). Затем эта колонка помещается на пластинку из того же геля, но теперь под воздействием поля фракции разделяются по молекулярной массе — в зависимости от нее они проходят разное расстояние от старта.



фракций содержат полипептидные цепи одного вида. Таким образом, внедрение нового метода в генетические исследования обещало существенно расширить количество видов полипептидных цепей, доступных для изучения.

Технологические усовершенствования метода О'Фарелла и разработки других, связанных с ним методов, позволили анализировать уже не белковые смеси, а образцы неразрушенных тканей, причем высококачественные результаты получались даже при использовании проб, содержащих менее 100 микрограммов белка. В 80-е годы появилось оборудование, позволяющее серийно проводить фракционирование методом О' Фарелла, начали разрабатываться вычислительные комплексы для анализа получаемых результатов в автоматическом режиме. Фактически сложилась материальная база, позволяющая вести исследования широким фронтом, что резко ускорило темпы чтения генетических сообщений.

И в 1982 году, как мы уже упоминали, появилась программа создания полного каталога полипептидных цепей человека. Она основана на использовании метода О' Фарелла и комплекса сопутствующих методов, которые, по существу, образовали новую технологию анализа полипептидных цепей.

Дальнейшее развитие исследований связывают с поиском различных полиморфных вариантов белков и установлением связей между ними и определенными видами болезней. Предполагается, что такая фундаментальная основа позволит выяснить молекулярные причины многих тяжелых заболеваний человека, а это, в свою очередь, откроет путь к научно обоснованным разработкам методов диагностики и лечения. Заметим, что уже найден ряд полиморфных вариантов белков, связанных с некоторыми болезнями. В частности, у больных определенными формами атеросклероза обнаружено присутствие особых белков плазмы крови, участвующих в транспорте жиров.

В нашей стране ряд институтов включился в эту работу и применяет новую технологию анализа полипептидных цепей, основанную на методе О'Фарелла. Например, в Институте медицинской генетики АМН СССР начато изучение полипептидных цепей сердечной мышцы и мембран эритроцитов. Однако вклад советских ученых в систематический анализ полипептидных цепей человека пока явно недостаточен. Хочется еще раз подчеркнуть, что работа в данном направлении сулит получение многих интересных и даже принципиально новых результатов, которые необходимы для развития генетики человека и обещают важные следствия для медицины.

пиримидинового ряда), углеводом (рибозой или дезоксирибозой) и фосфорной кислотой. Нуклеотиды являются мономерами дезоксирибонуклеиновых и рибонуклеиновых кислот.

Полиморфизм белков — свойство некоторых белков существовать в разных формах у разных особей одного и того же вида. Белковый полиморфизм определяется генетическими причинами и характеризует особенности конкретного генома.

Полипептидные цепи — природные неразветвленные биополимеры, первичные продукты биосинтеза белков. Мономерами этих полимеров являются 20 видов аминокислот, которые связываются между собой амидными (пептидными) связями. Каждый вид полипептидных цепей имеет уникальную, присущую только ему последовательность расположения аминокислот.

РНК — (рибонуклеиновые кислоты) — биополимеры, составленные из рибонуклеотидов. РНК синтезируются на молекулах ДНК как на матрицах.

РНК-предшественник — молекулы РНК, непосредственно синтезированные на молекулах ДНК и подвергающиеся в последующем различным модификациям (включающим сплайсинг) вплоть до зрелых форм, функционирующих в клетке.

Электрофорез — общее название разнообразных методов фракционирования заряженных молекул. Электрофоретические методы используют различия в скоростях движения заряженных молекул в электрическом поле.

РЯБИННИК

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО.

Фото Б. НЕЧАЕВА.

Зимой даже в маленьком городке птиц несравненно больше, чем в любом заповедном лесу. Но кто они — эти пернатые, которых не манят теплые края? Воронья семья, воробьи, синицы, голуби. Эти — всегда. А еще в городах могут зимовать снегири, чечетки, дятлы и совы, а где вода — кряквы. В иные годы к этому списку и добавить больше некого, в другие же можно не в конец десятка поставить зимних скитальцев, которые, не обращая внимания на щедрые кормушки, до весны живут исключительно на ягодном корме: хохлатых аристократов — свиристелей и крупных, красивых дроздов-рябинников. И в эти дни, когда тяжелеет шапка зимы, кто-нибудь да обратил внимание на этих дроздов, неторопливо обрывающих крошечные плоды с тех декоративных яблонь, которые растут и в сквере у Большого театра, и возле Московского университета, и во дворах, и на бульварах столицы.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Еще недавно рябинник был довольно редким и случайным гостем городов, залетавшим в них в неприветливую пору затяжного предзимья. Однако после того как дерево, давшее название птице, прочно освоилось на улицах, в скверах и садах, дрозды, привлекаемые сверхизобилием корма, стали все чаще и все бо́льшими стаями навещать города уже в дни золотой осени, а потом и гнездиться поближе: в пригородных лесах и рощах, в парках окраин и, наконец, среди жилых кварталов. Рябина не только помогала дроздам пережить зиму, но и позволила расширить жизненное пространство — отодвинуть границы гнездового ареала далеко к югу. Еще лет сорок назад рябинник был редок даже на верхнем Дону, а ныне гнездится и в его низовьях.

У рябинника особая тяга к сладкому: он уже летом, когда повсюду предостаточно любого птичьего корма, начинает питаться поспевающими дарами природы. Горечь рябиновых яблочек, перебивающая вкус сахара, терпима им, когда нет иного выбора. Но если в ряду обыкновенных рябин будет стоять хотя бы одно сортовое дерево со сладкими плодами, дрозды в первую очередь ощиплют его. Найдя это дерево однажды, запоминают место, и те, кто к следующей осени останутся живые, приведут сюда всех своих. И уже тогда нам не попробовать на вкус, какова она — рябина Невежинская, Моравская или Ликерная: задолго до полной зрелости оберут дрозды щедрый урожай.

Рябина дала название птице, но даже в особо урожайные годы дрозды начинают не с нее, а с ранней лесной ягоды. Потом все смелее и смелее шарят по садам, не встречая там ни серьезной конкуренции, ни строгого отпора. Правда, больших стай в это время еще нет, и едва заметный урон на осыпанной спелыми плодами вишне или несколько исклеванных на макушке дерева ранних груш не особенно огорчают садовода. Но когда в любительских садах поспевает мелкоплодный виноград северных сортов, даже три-четыре птицы за несколько дней могут не только испортить настроение, но и начисто отбить желание заниматься виноградарством там, где живут эти дрозды. К тому же разные пугала, безотказно действующие на таких сообразительных птиц, как воробьи и скворцы, не производят на рябинников никакого впечатления.

Рябинник, хотя и дрозд, но его нельзя назвать настоящей перелетной птицей. Его осенние и весенние миграции могут выглядеть как отлет и возвращение на родину, но на самом деле это не что иное, как начало и конец стайного бродяжничества по гнездовому ареалу: где корм — там остановка. Направления этих скитаний весной и осенью могут совпадать с направлением миграций настоящих перелетных птиц, но не более. Да и пути у них, как и у свиристелей, что ни год иные. Но есть места, где рябинники зимуют ежегодно. Например, они крепко держат в памяти Каменную степь, где километры опу-

Рябинник у гнезда.

шек старых полезащитных лесных полос состоят сплошь из боярышника, не делающего в противоположность рябине перерывов в плодоношении: каждую осень гнутся крепкие ветки под тяжестью сладковатых плодов. Так что ни суровость, ни мягкость зимы не определяют миграционное поведение рябинников. Одеты тепло, и главное для них корм, а не погода.

Но все-таки за долгую зиму, видимо, приедается и птицам однообразный, хотя и сладкий фруктово-ягодный корм, и они не упускают возможности подловить какую-нибудь живность. Возле незамерзающего ручья в оттепель можно встретить одного-двух рябинников за непонятным и странным занятием. Птицы скачут по снегу, то и дело склевывая что-то невидимое с его чистой поверхности. При внимательном рассмотрении это «что-то» оказывается крошечными ногохвостками, нелетающими насекомыми, которые по непонятной причине появляются в оттепели на снегу. Это добыча, достойная корольков или маленьких синиц, но никак не дроздов. Весенние кочевые стаи рябинников уже не обращают внимания ни на уцелевшие ягоды калины, ни на рябину и боярышник. Раньше скворцов появляются они в долинах вскрывшихся рек, собирая по еще не залитым полой водой берегам и луговинам ожившую мелкую живность.

Рябинник, как и другие дрозды, не замечен в причинении даже небольших неприятностей своим пернатым соседям. Наоборот, там, где гнездится хотя бы пара этих шумливых и смелых птиц, завзятые разорители чужих гнезд не могут поживиться легкой добычей — птенцами или яйцами мелких мирных птиц. Да что мелких: даже сильных мира птичьего не дают рябинники в обиду, если те гнездятся с ними рядом. Они умеют прогнать со своего участка белку, которая не упустит возможности обездолить зяблика или мухоловку. Ворона и сорока сами предпочитают не заглядывать туда, откуда раздаются словно бы недовольные покрикивания рябинников. Мне довелось быть очевидцем, как семейная пара этих дроздов за несколько секунд рассеяла целую стаю холостого воронья, осадившего гнездо орлов-карликов, которые, не будь у них таких решительных соседей, могли бы остаться без потомства. Поэтому у рябинника нет особой необходимости выводить птенцов, как другие дрозды, дважды в сезон. Для процветания популяции достаточно и одного. Конечно, ловят рябинников и ястребы, но не чаще, чем других его сородичей. Вороны разоряют его гнезда и остаются безнаказанными, но лишь тогда, когда человек своим присутствием мешает хозяевам защитить дом от грабителей.

Пренебрегая возможной опасностью, рябинники и не пытаются держать в тайне месторасположение своего гнезда. Особенно в дни его строительства, которым занимается только самка, но при обязательном и неотступном сопровождении самца, которому не надо охранять семейную территорию от вторжения других пар. Там, где поселяется первая семья, она так и выводит птенцов в одиночестве, полагаясь в защите участка лишь на самих себя. Но в обжитых рябинниками урочищах гнездятся самые настоящие колонии, в которых держатся друг друга десятка полтора-два, а то и больше пар. В сквере небольшого поселка под Воронежем лишь на одном дереве тополя построились одиннадцать семей рябинников. Как грачи. И ни одной открытой ссоры, ни иного проявления неприязни в этом крикливом птичьем поселении не замечалось от появления первых птиц до вылета слетков. Шумно, но мирно жила колония, и местные сороки облетали ее далеко стороной.

Среди пяти видов среднеевропейских дроздов рябинник как певец стоит на последнем месте. Да не только среди родни, но и среди прочих певчих птиц не знаменит он песней. Как территориальный сигнал она ему и не нужна. Скорее своим неблагозвучным, но зато и негромким щебетанием самец выражает лишь весеннее настроение, поэтому поет не только в колонии, но и в стороне от нее, и даже на лету, возвращаясь к дому с дальней кормежки. Поэтому во время сооружения гнезда он не отвлекает пением внимание на себя, а, сопровождая самку и следуя за ней налегке, своим сердитым «чакчаканьем» как бы оповещает: мол, гнездо наше здесь, но держитесь от него подальше. И только в эти дни поведение птиц подсказывает, кто самец, кто самка, ибо нарядами они оба одинаковы до перышка.

МОДА В ДРЕВНОСТИ

Э. ВАРДИМАН.

ОТ ЗВЕРИНОЙ ШКУРЫ ДО МЕХОВОГО МАНТО

Первобытный человек носил на плечах звериную шкуру, отчасти ради маскировки, отчасти — защищаясь от холода. Одежда как достижение культуры впервые предстает перед нами в шумерских изображениях. Возникла даже мода: длинноволокнистая шерсть с завитками имитировала звериную шкуру — в подражание шкурам неандертальцев. Может быть, какой-то первобытный инстинкт побуждает и современных женщин носить дорогие меховые манто? Из одежд разной длины, имитирующих звериную шкуру, у вавилонян, ассирийцев и арамеев возникли бахромчатые одеяния с завязками, доходившие до щиколоток,— модель, которую несколько тысячелетий носили и мужчины, и женщины. Между мужской и женской модой разницы не существовало.

Одна специалистка по археологии и текстилю в результате сравнительных исследований установила, что в областях Восточного Средиземноморья за тысячи лет, разделяющие передник из шкуры и одежду с рукавами, не происходило особых колебаний моды и существовало всего лишь сорок основных моделей. Медленное развитие моды соответствует истории развития человечества, которое лишь постепенно переходило от «животного сообщества» к «культуре».

«Область моды,— пишет австрийская исследовательница Верена Цинзерлинг,— находится между искусством и необходимостью, здесь творческая фантазия всего ближе к телу, здесь находят свое воплощение тончайшие колебания вкуса, присущего эпохе, здесь выносится на продажу само мировоззрение. Одежда делает человека. В сущности, она призвана выявить красоту и своеобразие человека».

Женщине издавна известно, что ее оценивают не только по природным качествам, достоинствам, характеру или уму, о ней судят и по ее туалету. Одежда есть зеркало ее сути.

Глава из книги западногерманского историка Э. Вардимана «Женщина в древнем мире». Перевод книги готовится к выпуску в Главной редакции восточной литературы издательства «Наука».

Египетские женщины вначале носили легкие полотнища «без верха», просто обернутые вокруг бедер; в эпоху Древнего царства уже появилась полотняная одежда с глубоким вырезом и длинными бретельками, так что часть груди оставалась открытой. В эпоху Нового царства она превратилась в соблазнительное, с обилием складок верхнее платье из тонких тканей разнообразных пастельных тонов или ослепительно белое, которое скорее подчеркивало, чем скрывало женские формы. Легкое одеяние египтянки не только соответствовало жаркому климату, оно свидетельствовало также о свободном положении женщины.

Иначе обстояло дело в Месопотамии, где строгий обычай требовал от женщин надевать неуклюжие, похожие на мешок, платья до самых щиколоток и закутываться в покрывало!

Свободное положение женщины подчеркивали также одежды жительниц Крита и Спарты. На Крите женщины носили длинные узорчатые платья с узкой талией, которые оставляли грудь совершенно открытой. Одеяние спартанки было открыто с одной стороны, чтобы она могла свободно шагать.

Как происходило развитие моды со всеми ее колебаниями в Греции, стране, о которой до нас дошло больше всего сведений? Дождливое время года со снегопадами в горах заставляло греков и гречанок надевать шерстяные плащи, называемые «пеплосами». Это были плотные четырехугольные полотнища, которые ночью употреблялись как одеяла. Их просто накидывали на плечи и закалывали булавками или пряжками. Плотное полотнище ниспадало вдоль тела широкими складками, иногда вокруг талии его подвязывали поясом. Пеплос сохранился и в позднейшие времена, только приобрел более живую расцветку, и на нем появилась пестрая кайма.

Лишь после того, как греки познакомились с Востоком, застывшая местная мода пришла в движение. Из путешествий и походов в восточные земли купцы, сопровождающие войско, привозили домой новые утонченные и драгоценные изделия из ткани. На смену пеплосу пришел фарос, одежда того же покроя, который в результате дальнейшего развития, в свою очередь, превратился в хитон из тонкой ткани. Слово «хитон» происходит от восточного «кетон» и означает «из хлопка» (и сейчас хлопок по-английски называется «коттон»).

Со времен походов Александра Великого в Индию греки знали про хлопок — «древесную шерсть». Геродот рассказывает о деревьях, на которых растет шерсть, из коей индийцы делают свои одежды. Македонские воины привозили из Персии попавшие туда, в свою очередь, из Китая матово отблескивающие шелка, которые продавались по баснословным ценам. Но шелковые одежды считались греховной роскошью. В 16 году н. э. в Риме издали закон, запрещающий ношение шелковых одежд. Из Дамаска импортировали тончайший муслин,

который в Риме называли «тканым воздухом».

Война нередко приводит к перемене мод. Против перемен в афинских нарядах после персидских войн протестовали в 420 году до н. э. и стратег Фукидид, и поэт Аристофан. Большая война оказала влияние почти на все области жизни. На моде сказалось воздействие восточно-ионийской чувственности: она стала элегантна, нарядна и утратила свою простоту, «старую» скромность.

Всякая революция в моде является следствием не только упадка нравов или морального одичания, но и общественных перемен после тяжелых политических кризисов. Это относится как к древним Афинам, так и к современному Каиру. Едва там после второй мировой войны сбросили покрывала, как девушки высших слоев общества стали носить самые смелые мини-юбки и облегающие джинсы, подобно парижанкам. Напротив, крестьянки в отдаленных деревнях остались верны традиционной арабской одежде.

Такие различия в одежде городского и сельского населения наблюдал и Иосиф Флавий. Зажиточные городские жители предпочитали греческую моду с восточными дополнениями. Иерусалимские дамы демонстрировали свои новые платья в цирках, и зрители смотрели больше на их великолепие, чем на борьбу, которая происходила на арене. Иосиф добавляет: «Галилейские крестьянки, напротив, носили длинные простые архаические одежды».

Моральное негодование, которое вызывает всякое обновление моды у консерваторов, не является чем-то новым; оно известно со времен фигового листка Евы. Так, римский философ Сенека (4 г. до н. з.— 65 г. н. з.) пишет: «Конец пришел добрым нравам! Торжествует бесстыдство в одежде! Мертвы добродетель и приличие! Человечество становится все хуже! Так говорили во времена наших отцов, так говорим мы сегодня, и то же станут повторять наши дети».

Во времена римских императоров крайне дешевая готовая одежда вытеснила всякий «домашний пошив» и всякую индивидуальность. Крупные мастерские, которые могли производить дешевую продукцию благодаря рабскому труду, наводнили рынки всего мира своего рода «унифицированной» одеждой. Желание быть как все превратилось для потребителей в необходимость быть как все.

Современная манекенщица в одеждах времен Нефертити. Снимок из итальянского журнала «Сторна иллюстрата».

МОДА И НРАВСТВЕННОСТЬ

Строгая надпись на храме в Элевсине требовала от всех женщин, желавших принять участие в мистериях (своеобразных спектаклях на религиозные темы), сдерживать свою безнравственную страсть к франтовству и надевать на богослужение «лишь скромную верхнюю и нижнюю одежду, стоимостью не более чем в сто драхм, для девушек не дороже шестидесяти, а для рабынь не дороже пятидесяти драхм. Никому не дозволяется надевать золотые украшения, диадемы на голову, подкрашиваться или носить искусную прическу... Если женщина, участвующая в богослужении, носит недозволенное, то надзиратель должен ей это запретить, оштрафовать ее и забрать недозволенное; оно отдается богам».

Это требование, выражавшее протест против разложения греко-римского общества, чьей страсти к франтовству подражали во всем Восточном Средиземноморье,

Шерстяная одежда Аккада (1850 год до новой эры), как и шумерская одежда, имитирует звериные шкуры, которые носили первобытные люди.

Слева направо: жительница Крита в длинном узорчатом одеянии с суженной талией и открытой грудью, афинянка в складчатом хитоне и спартанка в одеянии без пояса, открытом с правой стороны.

иногда даже превосходя самих законодателей мод, выдвинуло раннее христианство. В моде оно видело руку дьявола, который с помощью украшений и портновского искусства пытался совратить новообращенных с пути истинного. Ни одной женщине не дозволялось появляться в церкви без покрывала. Сегодня это — просто воздушный символ, которым украшают на свадьбу невесту. Возможно, юные девушки не стали бы его надевать, если бы они знали, что покрывало на древнем Востоке было знаком подчинения. Замужняя женщина носила покрывало, незамужняя — нет. В эпоху Хаммурапи (XVIII в. до н. э.) если помолвленная или замужняя женщина появлялась на людях с «непокрытой головой», ей лили на голову горячую смолу или отрезали уши. Еще в римскую эпоху женщин, которые осмеливались «бесстыдно» появиться на улице без накидки или покрывала, ожидало суровое наказание, вплоть до изгнания. К. Сульпиций Галл (69—26 гг. до н. э.), политик, поэт и строгий моралист, прогнал свою жену, когда она осмелилась показаться на людях без покрывала.

Античные философы утверждали, что мораль и нравы у всех народов различные, что они связаны не только с человеческими чувствами, но и с местными обычаями, они меняются по мере того, как меняются времена и умонастроения. Нравы вавилонян и египтян, основанные на тамошних религиозных представлениях, грекам казались варварскими, и наоборот. В самой Греции существовали самые разные и противоположные друг другу обычаи. В Спарте женщины носили одежды с высоким разрезом, там позволяли девочкам нагими заниматься вместе с мальчиками спортом. Афиняне возмущенно отвергали это как безнравственность.

УКРАШЕНИЯ

С классических времен одежда и украшения дополняли друг друга, как красота и гармония, образуя единое совершенное целое. Это было известно уже Гомеру.

На Востоке Афродиту, богиню любви и красоты, звали Астартой, и всякий влюбленный мужчина видел в своей «божественной» возлюбленной Афродиту или Астарту, украшенную драгоценными камнями. В угаритском эпосе Данель просит у царя Пабила руку принцессы в таких выражениях: «Дай мне Хуррнию (твою дочь), она, как Астарта, прекрасна, волосы ее блестят, словно лазурный камень, веки ее подобны чашам, украшенным рубинами. Эль, отец людей, назначил ее мне (в невесты)». В Угарите, торговом городе, располагавшемся на территории современной Сирии, в приданое за принцессой давали во втором тысячелетии до н. э. обширный гардероб, включавший и украшения. В одном списке перечисляются 204 предмета одежды, а кроме того, различные золотые украшения весом в сумме 15 килограммов!

К числу прекраснейших произведений древнего искусства относится ожерелье из крохотных косточек антилопы, найденное в пещере каменного века на горе Кармель (Палестина). Ему двадцать тысяч лет. Обработка драгоценных металлов, начавшаяся за два с половиной десятилетия до нашей эры, привела к значительному расцвету искусства украшений. В 1928 году английский археолог Ч. Л. Вулли обнаружил в царских погребениях Мугаджара (древний Ур) украшение царицы Шубад, шедевр ремесленного искусства. Изделие, созданное четыре с половиной тысячелетия тому назад, и сейчас очаровывает всякого, кто его видит. Египтяне, верившие в потустороннюю жизнь и в воскресение, клали в могилы своих дорогих покойников драгоценности из золота. Уже в древнейших пирамидах близ Саккары были найдены изделия редкостной красоты, поистине шедевры искусства и вкуса: браслеты, ожерелья, бусы, цепи, пояса, диадемы и заколки для волос, все из чистого золота, украшенного слоновой костью, аметистами и бирюзой. Ювелирам нашего времени, исследовавшим эти сокровища, пришлось выразить величайшее почтение своим древнеегипетским коллегам и признать, что, несмотря на весь технический прогресс, такое сейчас никому не под силу.

В Риме иные красавицы навешивали на себя все свое состояние в виде изделий из золота, благородных камней и привозных

Два этапа нз тысячелетней историн моды: шумерсная женщина (3000 год до новой эры) в платье, имитирующем шнуру, и гречесная жрица (600 год до новой эры) в длинном хитоне с драпировкой.

Жена пальмирсного купца иосила на голове золотой обруч, над ним — чепец, а поверх еще покрывало. Хотя одежда у нее гречесная, в головном уборе чувствуется восточное влияние. Пальмира — античный город, находившийся на территории современной Сирии и достигший расцвета в I—III веках новой эры.

драгоценностей. Особенной роскошью, которой увлекались женщины и которая поэтому вызывала больше всего нареканий, считался жемчуг. Несомненно, жемчуг стоил очень дорого. Сенека, видимо, не преувеличивает, когда говорит, что женщины иногда носят в ушах два-три крупных состояния.

КОСМЕТИКА

Один древнеегипетский косметический рецепт начинается многообещающими словами: «Превратить старуху в молодую». Египтянки понимали это в буквальном смысле: красота означала для них вечную юность. Найденные в захоронениях горшочки с косметикой, притирания, алебастр, карандаши для глаз и ручные зеркальца однозначно свидетельствуют о желании женщин сохранить красоту даже в другом мире. Не исключено, что некоторые знаменитые косметические фирмы могли бы найти свои секретные рецепты в гробницах Нефертити или Клеопатры.

Впрочем, и без утонченной косметики египтянки имели репутацию самых красивых женщин в мире. Касситский царь Кадашман-Энхиль (1320 г. до н. э.) сватался к внучке Нефертити и, получив отказ, писал разочарованно: «Почему ты так со мной поступаешь? В Египте есть достаточно прекрасных дочерей. Найди мне красавицу по твоему вкусу. Здесь (в Вавилоне) никто не заметит, что она не царской крови».

Греческой косметике соприкосновение с Востоком дало новые импульсы, а также новые специальные знания и экзотическое сырье. Греческие женщины особенно заботились о красоте не только лица, но и фигуры, используя для этого купание и спорт. Изображения на вазах могут много рассказать о том, какие усилия употребляли для этого женщины. Красота в стране классического идеала красоты была знаком культуры: уродство, как и неухоженность, означали варварство. Для Платона косметика и уход за телом — существенные предпосылки достойного человеческого существования и потому должны пользоваться поддержкой государства.

Талмуд позволял женщине тратить десятую часть домашних денег на одежду и украшения. В позднюю эпоху античности у всех цивилизованных народов употребление косметики достигло уровня, который выдержит любое сравнение с современностью. Один фрагмент у Аристофана содержит целый каталог «средств красоты», среди прочего названы: красители для волос, парики, румяна, сульфид свинца, мирра, пемза, косметические средства из водорослей, краска для глаз, золотой порошок и золотые украшения для волос, золотые сетки для волос, заколки для волос, косметические мушки и многое другое, чему мы сегодня даже не знаем названия. Овидий (43 г. до н. э.— 18 г. н. э.) называл дамам средства, которые могли бы освежить их увядающую красоту — лечение ослиным молоком, маски из теста, парики из настоящих белокурых германских волос, вставные зубы из слоновой кости или взятые у детей рабов, родосскую мазь, способную разгладить уродливые морщины и складки и пробудить на увядших щеках «розовую зарю».

Перевел с немецкого М. ХАРИТОНОВ.

● МАЛЫМ РЕКАМ — БОЛЬШУЮ ЖИЗНЬ

КУДА ТЕЧЕТ ЛИХОБОРКА

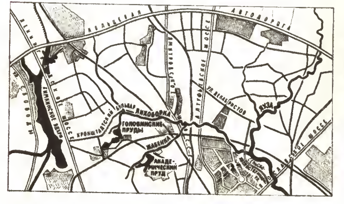
Много лет тому назад территорнн, на которых сегодня разместились города, разрезали многочисленные большие и малые рекн, речкн и ручьи. Прнвольно текли они в разных направлениях. Одни извивались по зеленым лугам, по полям, другие текли по оврагам среди зарослей ольхи, черемухи, орешника, третьи пробирались сквозь камыш н осоку по небольшим болотцам или лесным массивам, переливаясь по камушкам между деревьями.

Чистой тогда была речная вода и прозрачной — можно было дно увидеть. Люди из реки брали воду для питья. К рекам, речкам и ручьям приходил напиться домашний скот, прилетали утки, гуси и журавлн. В речных глубинах воднлись рыба и раки. В береговых зарослях звонко распевали соловьи. А в начале лета по вечерам окрестности оглушало кваканье лягушек.

Вода, будь это большая река или маленькая речка, даже ручеек, всегда привлекала людей. На реках строили плотины, ставили мельницы, кузницы, разные мастерские.

С возникновением городов, их ростом, с быстрым развитием промышленности в жнзни рек, речек и ручьев наступили перемены. Зеленые берега начали превращаться в свалки различного мусора и промышленных отходов, чнстая, прозрачная вода все больше загрязнялась сбрасываемыми нечистотами, промышленными и хозяйственно-бытовыми стоками. Дождевые и талые весенние воды, омывая неблагоустроенные берега, городские и промышленные территории, заносили дно илом и грязным грунтом. Вода приобретала непривлекательный вид, темный цвет и неприятный запах. В речках перестали водиться рыба, раки и другая живность. Погибла речная растительность.

От таких речек, рек и ручьев пользы было мало, и интерес к ним пропал. По мере застройки городской террнторин часть самых маленьких ручейков и протоков перекопали, и они ис-



Вода из Хнмкинского водохраиилища попадает по Лихоборскому каналу в Головинские пруды, которые соединены между собой скстемой каскадов (справа). Лнхоборка у Головкнских прудов. На берегах ее можно увкдеть рыболовов (внизу). Очень живопксна пойма Лнхоборик на территорик Главиого Ботаиического сада АН СССР (слева вверху).

чезли иавсегда. Часть засыпали землей и строительным мусором, и оии сейчас протекают под землей, по иеизвестным иаправлеииям и иапомииают о себе лишь просадками иа территории города. Наиболее крупные речки и ручьи с коица XIX века и по сей день заключают в трубы и коллекторы. Лишь очеиь иемногие водотоки сохраиили свое открытое русло.

Так постепеиио реки и ручьи исчезли даже с городских плаиов, в лучшем случае оии обозиачались маленькими голубыми хвостиками, иеизвестио откуда появившимися. Миогие горожане про иих давио уж забыли и ие зиают даже названий, тем более прошлого, хотя какая-то речка протекает чуть ли ие под их улицей. Между тем миогие водотоки в городе, хотя и стали иевидимками, продолжают жизнь, прииося определенную пользу.

Публикация К. Страхова открывает серию рассказов о речках и ручьях Москвы, которые существуют и продолжают жить. Мы хотим привлечь виимаиие к малым рекам в городе, чтобы их сохраиить и по мере возможности оздоровить, чтобы все мы зиали и помиили, скажем, о том, где, как и куда течет Лихоборка...

Из всех речек и ручьев (ио ие рек), протекающих по территории столицы, Лихоборка самая длиииая — ее протяженность 18 километров. Русло Лихоборки в основиом открыто (это редкость для Москвы), лишь при пересечеиии с железиой дорогой, автомагистралью или городскими проездами река ныряет в трубу. Бассейи Лихоборки составляет 55 квадратных километров. Расчетный ливневый расход, повторяясь раз в пять лет, достигает в иижием течеиии значительиой величииы — 80 кубометров в секунду.

Лихоборка иачииается у северной граиицы Москвы с левой стороиы Дмитровского шоссе. Когда-то по сторонам этой дороги располагались села, в том числе деревия Лихоборы, получившая свое имя от иедоброй славы тамошиих лесных бродяг. Этим имеием была иаделена и река, протекавшая иеподалеку.

Ныне Лихоборка пересекает иовый жилой райои Коровиио и Дегуниио, а также Октябрьскую железиую дорогу и подходит к Головииским прудам. Далее Лихоборка ныряет еще раз под Октябрьскую дорогу и течет извилистой лентой с виешией стороиы Московской окружиой железиой

Головинские пруды

дороги, пересекая Дмитровское шоссе, Московскую железнодорожную линию Савеловского направления и Алтуфьевское шоссе. Затем обходит с северо-востока Ботанический сад Академии наук СССР и Выставку достижений народного хозяйства, течет под Сельскохозяйственной улицей и впадает у ВДНХ в реку Яузу.

Сегодня Лихоборка обводняет Яузу, доставляя ей волжскую воду, которая из Химкинского водохранилища подается по Лихоборскому каналу через Головинские пруды (примерно 5 кубометров в секунду). В пойме Лихоборки предполагается создать девять прудов для отдыха.

Речка Бусника — правый приток Лихоборки длиной 3,6 километра берет свое начало за Московской кольцевой автодорогой (между каналом имени Москвы и железной дорогой Савеловского направления). Едва родившись, Бусника попадает в железобетонную трубу (диаметр 2,5 метра) и течет в ней на всем своем протяжении.

Речка Жабенка тоже правый приток Лихоборки. Прежнее ее название—Жабна — давно забыто, затерялось в архивах. Ведь речка-то старая, заросла кустарником и лопухами. Старожилы с ее берегов давно переселены, а новоселы подчас и не подозревают, что рядом с их домом протекает речка, потому что почти целиком она заключена в железобетонный коллектор. Жабенка на протяжении 6,5 километра течет под Петровско-Разумовским парком, Большой Академической улицей, по восточному берегу Большого Садового пруда в парке Сельскохозяйственной академии имени К. Тимирязева, пересекает плотину пруда, Октябрьскую и Московскую окружную железные дороги и впадает в Лихоборку в районе Дмитровского шоссе. Когда-то на лесных берегах речки Жабны стояла небольшая деревенька Семчино, и принадлежала она князьям Шуйским. Со временем деревня Семчино стала вотчиной Кирилла Нарышкина—деда Петра I, разрослась и превратилась в село Петровское, а сама речка Жабна — в Жабенку. Прошло еще почти сто лет. Село Петровское перешло во владение фельдмаршала, президента Академии наук графа Кирилла Разумовского, и село получило имя Петровско-Разумовское. Об этом напоминают сохранившиеся названия — Петровско-Разумовский проезд и Нарышкинская аллея.

По направлению от Ленинградского шоссе к Михайловской улице течет Аксиньенский ручей, заключенный в железобетонную трубу. Перед прудом Тимирязевского парка этот ручей справа впадает в Жабенку.

Левый приток Лихоборки — Дегунинский ручей длиной 4,1 километра. Он протекает по трубе между Октябрьской железной дорогой и Дмитровским шоссе. В его пойме намечается создать два небольших пруда.

К. СТРАХОВ.

Фото И. КОНСТАНТИНОВА.

Впадение Лихоборки в Яузу вблизи Сельскохозяйственной улицы. Сравнительно недавно здесь еще стоял деревянный мост — последний из многочисленного семейства деревянных мостов, перекинутых когда-то через речки и ручьи Москвы. В 1984 году деревянный переход убрали (а могли бы и сохранить для памяти) и соорудили железобетонный мост длиной около 20 и шириной (проезжая часть) 11 метров. Проект готовил институт «Мосинжпроект», строительство вел трест «Центрдорстрой».

КЛЮЧЕВОЕ СЛОВО

С первых страниц этой книги попадаешь в мир, куда еще вчера можно было совершить только мысленное путешествие — с помощью либо научной фантастики, либо казавшихся многим столь же фантастическими — инженерных расчетов. А теперь этот мир вполне реален.

Робот-художник пристально всматривается в ваше лицо, берет своей трехпалой рукой кисть, моментально набрасывает портрет тушью, да еще перед тем, как отключиться, вежливо интересуется: «Похожи ли вы? Как нравитесь себе?»

Мягкие звероподобные куклы, наигрывая на электронных инструментах сочиненную компьютером музыку, поют электронными голосами песенки об истории развития науки и техники.

Человекоподобный робот-великан Фанук (весом 25 тонн) играючи поднимает двухсоткилограммовую тяжелоатлетическую штангу, а затем собирает из деталей свою собственную копию, только крохотную — малыша Фанука.

Все вышеописанное, согласитесь, выходит за рамки привычного. Тогда почему же книжка называется «Без чудес»?

Вот как отвечает на этот вопрос Аркадий Удальцов:

— Слово «чудо» — ключевое для этой книги...

Дело в том, что сегодня под влиянием обрушившегося потока информации, неосмысленных до конца научных и технических новинок одни люди впадают как бы в некоторую апатию. «А, дескать, не угонишься за этими учеными, за их чудесами! Не понимаю, как устроен обыкновенный телевизор? И пускай. Мне не надо!» Другие же, оставаясь глухими к подлинно чудесным достижениям науки и техники, исповедуют противоположную крайность: с готовностью обсуждают всевозможные мнимые чудеса, приписывая их действию сверхъестественных сил, безоговорочно верят в исключительные свойства некоторых личностей, которые якобы могут излечить от любых болезней и напастей.

Обе крайности, по мнению автора, особенно опасны для людей молодых. Их-то в первую очередь и приглашает Аркадий Удальцов приоткрыть дверь в XXI век.

Сначала читатель посетит «солнечный домик» в армянском поселке Марцаван; здесь уже теперь экономится примерно половина топлива, обычно затрачиваемого на подобные здания. А затем — путешествие в далекий японский город Цукуба, на выставку ЭКСПО-85 — «Жилище человека, окружающая среда — наука и техника людям». Роботы, с которых мы начали разговор об этой книге, оттуда. Там же был экспонирован и телевизор-гигант с экраном в 10 000 раз больше, чем у домашнего, и выполненные с помощью компьютерной графики фильмы. В одном из павильонов на ветвях исполинского дерева гнездилось около двухсот разнообразных «птиц», щебетавших мелодии, придуманные человеком.

Что это, угроза подмены реальной природы искусной имитацией? Нет, всего лишь еще одно подтверждение безграничных возможностей науки. Она, естественно, не может заменить живую природу и не ставит себе такую задачу. Цель науки как бы воплощена в другом экспонате той же выставки. Вот оно перед посетителями: уникальное помидорное дерево, выращенное в здании с искусственным климатом, из маленького семечка, без всякой почвы; оно дало рекордный урожай —12 тысяч помидоров за 6 месяцев!

А как же с «чудесами» другого рода? Автор искал в Цукубе хоть какое-нибудь упоминание о них—утверждение или, наоборот, отрицание телепатии, телекинеза, биополя. Но ничего подобного на выставке не оказалось.

— Чудеса? В вашем советском павильоне рассказывается о работах хирургов Г. Илизарова и С. Федорова. Вот — чудеса!

Это было в Японии. А в Москве? Как относится автор книги к так называемым «аномальным явлениям» (так, кстати, называется одна из глав книги). Помимо экстрасенсов, в ней упоминаются и так называемые НЛО, и филиппинская медицина, и многое другое. Предоставим, однако, слово самому автору:

«Две стороны одной медали: принимать на веру, без всякой проверки, любые, якобы чудодейственные методы лечения и отвергать их же без всякой проверки. Один и тот же догматический подход к сложностям нашей медицинской и, не побоюсь этого слова, околомедицинской жизни.

Надо менять положение! Насколько меньше стало бы веры во всякие чудеса и чертовщину!..

Понимаю, что все, о чем я пишу, может быть уязвимо с двух сторон. Верящие в разные чудеса и «тарелочники» скажут: ну вот, опять душат новые направления в науке. Их противники заявят: оправдывают шарлатанов, рассказывают сказки.

Да, знаю, будут и те и другие. Но что делать, если такой подход к фактам представляется единственно разумным?»

Нельзя не согласиться с этой мыслью.

Книга А. Удальцова построена не только на посещениях выставок и беседах с учеными, но и как ответ на многочисленные письма читателей. Автор размышляет здесь о необходимости коренной психологической перестройки населения страны в связи с ускорением научно-технического прогресса. И вносит посильный вклад в это просветительское дело.

М. ШПАГИН.

● ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

● ОТКЛИКИ И РАЗМЫШЛЕНИЯ

● ДОПОЛНЕНИЯ К НАПЕЧАТАННОМУ

О ГРЕЧИШНОМ ПОЛЕ

В «Науке и жизни» (№ 7, 1987 год) опубликована статья заслуженного агронома РСФСР, кандидата сельскохозяйственных наук Ю. П. Ковырялова — «Проблемы гречишного поля».

В питании населения России гречиха с давних времен занимала почетное место. Гречневая каша была основой питания русских солдат. Несмотря на некоторую сложность агротехники, гречиха занимала видную долю в структуре посевов зерновых и крупяных культур и была доступна населению.

В зоне неустойчивого увлажнения нашей страны, к которой относится большая часть территории Краснодарского края, гречневая крупа — дефицит, населению ее остро не хватает. В магазинах всегда в продаже рисовая крупа, но спросом она пользуется небольшим, жителям хорошо известно, что на рисовые поля вносятся токсичные пестициды. Полная застрахованность посевов гречихи от обработки ядохимикатами делает гречневую крупу идеально санитарно чистым диетическим продуктом.

Возделывание гречихи на Кубани могло бы занять достойное место на орошаемых землях, в том числе и в рисовых севооборотах. Здесь она как нельзя лучше вписывается в структуру агромелиоративного поля. При чередовании с залапированными посевами риса она позволит существенно повысить урожай крупы, которая в наших краях продается только в специальных магазинах для больных сахарным диабетом, для инвалидов и участников Великой Отечественной войны. Гречиха прекрасно переносит избыточное увлажнение и даже затопление поля небольшим слоем воды. В последнем я имел возможность убедиться, когда проводил первые опыты с рисом в Кабардино-Балкарской АССР в 1930 году.

За многие годы работы с гречихой в условиях севооборотов с рисом покойный ныне начальник Госсортосети Краснодарского края В. В. Усенко с неопровержимостью доказал возможность получения 15—20 центнеров зерна гречихи с гектара.

Статья Ю. П. Ковырялова ценна еще и тем, что она хоть и косвенный, но весьма мощный аргумент в борьбе за охрану территории Нижней Кубани и акватории Азовского моря от загрязнения ядами, мутагенами и канцерогенами. Статья заслуживает самого пристального внимания.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Е. ВЕЛИЧКО, заслуженный деятель науки РСФСР.

НУЖЕН ОБМЕН ОПЫТОМ

Дважды перечитал статью доктора экономических наук Г. Попова «Перестройка экономики и индивидуальный труд». Научность, оригинальность и смелость суждений, достаточная популярность — вот главные достоинства статьи. Меня особенно заинтересовал вопрос о фондах общественного потребления. Я практик, председатель кооператива «Помощь». Считаю, что нужен четкий закон о кооперативах, который бы исключил много неясностей. В частности, уточнил бы меру самостоятельности кооператива от объединения, при котором он создан, а через год — полтора предусмотрел бы возможность полной самостоятельности и выхода из подчинения.

И еще один вопрос меня волнует. Кооперативам выделяют нежилые помещения, при этом по-разному толкуют слово «нежилые». Одни — как помещения, непригодные для жилья, другие — те, где никто не живет (было, например, занято учреждением). Преобладает первое мнение, экономически ущербное для общества. Нашему кооперативу, например, выделили списанный дом, на месте которого скоро начнут строить здание ВТЭК. Нам для организации производства придется вложить в ремонт 10—12 тысяч. А через год-полтора все разрушат. Где же логика? В полуподвалах, которые выделяют, нельзя размещать кабинеты лечебного массажа, классы для педагогов и т. д. Здесь налицо неумение смотреть в будущее. Хотелось бы в журнале почитать заметки практиков.

Большие претензии у нас и к фининспекторам. Люди, не имеющие патента, не состоящие в кооперативах, могут безбоязненно заниматься частным делом. Весьма ограничены и меры воздействия к тем, кто пытается нажиться под крышей кооператива.

В. ЦОМАЕВ (г. Орджоникидзе).

ВОСПИТАНИЕ ИСТОРИЕЙ

До недавнего времени я не принадлежала к числу читателей вашего журнала, полагала, что представитель гуманитарных наук едва ли сможет отыскать в нем профессионально полезные материалы. В нынешнем году журнал дает публикации общественно-политического характера, которые, думаю, привлекут внимание не только специалистов-обществоведов. Привлекли меня также статьи: Г. Попова «Перестройка экономики и индивидуальный труд», Чтения в историко-архивном институте, размышления об эволюции доктора биологических наук Б. Медникова, рассказ о геральдике члена-корреспондента АН СССР Ю. Полякова.

Постоянным читателем стала, однако, благодаря серии материалов В. Миллера, посвященных 70-летию Великого Октября. Многие из них теперь активно использую в педагогической и лекторско-пропагандистской работе. Интересно проследить месяц за месяцем развитие нашей революции сквозь призму документов той эпохи, свидетельств современников, очевидцев событий. Особенно ценно, что освещаются такие стороны многогранного революционного процесса 1917 года, которые сегодня малоизвестны. Многие воспоминания, приведенные Миллером, печатались в 20—30-х годах.

Рубрика, посвященная 70-летию, последовательно прослеживает историческую преемственность происходящих сегодня в нашем обществе революционных перемен, способствует решению задачи воспитания историей. Хотелось бы высказать пожелание, чтобы и после юбилея журнал продолжил подобные публикации, обратившись к истории советского общества после октября 1917 года.

Кандидат исторических наук Г. ИЛЬЯЩУК, доцент Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина (г. Минск).

ЖДЕМ С НАДЕЖДОЙ

Прочитала в № 10 за 1987 год статью «Как переделывать пятиэтажки». Она действительно злободневна, вызвала у нас живой интерес к этому вопросу и поселила величайшую надежду на ближайшее улучшение наших жилищных условий. Мы согласны на любой предложенный авторами вариант реконструкции, только бы жить в более нормальных условиях, иметь лифт, раздельный санузел и бо́льшую площадь квартиры.

Посудите сами. В 1961 году наша семья (я с мужем, двое детей дошкольного возраста и моя мать) получили трехкомнатную квартиру на пятом этаже пятиэтажного дома площадью 36 квадратных метров. Сейчас моя мать умерла, дети поженились, имеют детей, прописано в квартире шесть человек. (Две комнаты — смежные). Мы с мужем люди уже преклонного возраста, я на пенсии, мужу еще работать два года, подниматься на пятый этаж очень тяжело. На предприятиях, где работают муж и дети, строительство жилых домов для сотрудников не ведется, купить кооперативную квартиру у нас нет средств, да и очереди на нее очень долгие. В районном бюро по обмену площади нам сказали: можно разделить квартиру только на две равноценные комнаты в разных коммунальных квартирах. И добавили. «А иначе кто же туда полезет?»

Неужели нет возможности выделить средства на реконструкцию таких домов? Очень заманчив проект «Городской просод», принцип третий, а в общем хороши все предложенные варианты. Когда же начнется реконструкция?

Семья КИСЕЛЕВЫХ (Москва).

ЧАЩЕ ЗНАКОМЬТЕ С НОВЫМИ НАУЧНЫМИ НАПРАВЛЕНИЯМИ

На обложке апрельского номера «Науки и жизни» был изображен странный аттрактор — математический образ хаотического движения, а в подписи к этому рисунку вы обещали вскоре рассказать, что такое хаос, как он возникает и к чему приводит.

К сожалению, мы пока не увидели статьи на страницах журнала. На наш взгляд, такая статья (а может быть, и не одна) была бы весьма полезной для студентов и молодых инженеров, интересующихся «модерновыми» подходами к традиционным и вроде бы хорошо известным вещам. Это не просто погоня за модой, и мы очень хотели бы, чтобы вы чаще знакомили читателей с теми научными направлениями, которые возникли совсем недавно и еще не вошли в учебники. Существуют и такие направления, по которым у нас почти нет специалистов, но которые тем не менее считаются достаточно перспективными. Хаос (классический и квантовый), синергетика, «мультистабильность», самоорганизация, квантовая оптика и теория катастроф — примеры подобных направлений.

Нам кажется, что серией публикаций по самым актуальным (и даже мало кому известным в нашей стране) вопросам естественных наук журнал «Наука и жизнь» очень помог бы начинающим инженерам приблизиться к современному уровню.

Группа студентов-дипломников и стажеров В. БОЛЬШАКОВ, А. БРЫЧКОВ, Д. ЛИЛЯКИНА и другие (г. Жуковский Московской области).

«СТАРЬЕ БЕРЕМ!»

Сегодня, говоря о сырье, мы обязательно ставим рядом еще два слова — режим экономии. В самом деле, невозобновляемые природные ресурсы, какими бы они ни были богатыми, рано или поздно оскудевают, истощаются. Между тем на земле существует сырье, объем которого с каждым годом возрастает, а свойства приобретают все большее разнообразие. Это необыкновенное сырье — всего-навсего мусор: различные промышленные и бытовые отходы. В мире непрерывно рождается множество новых видов продукции. Соответственно растет количество и разнообразие отходов, что, в свою очередь, требует более совершенных машин для переработки. Свидетельство тому — международная выставка «Вторсырье», которая за последние годы проводилась в нашей стране в третий раз.

Чтобы получить полную и точную картину современного состояния переработки мусора, рассказ журналиста о некоторых экспонатах дополнен комментарием кандидата технических наук Э. Б. КРЕЛЬМАНА, главного специалиста института «Гипрокоммунстрой».

Специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» Е. КЕДА.

Устаревшие, изношенные вещи выбросили на свалку. Родился вроде бы никому не нужный мусор. Отправим же его на современный перерабатывающий завод и проследим, что там с ним происходит.

«Прежде всего нужно мусор промыть!» — с этого начинает итальянская фирма «Сорема». После предварительной мойки с помощью мыла, стирального порошка или других химических средств отходы прополаскивают, а затем сушат газом, электричеством или паром — кому как удобнее. Далее специальная установка выбирает из отходов куски пластмассы, которые на гранулирующей мельнице превращаются в маленькие разноцветные пластмассовые шарики. Это уже сырье для изготовления изоляционных труб, бытовой посуды, упаковочных материалов и, наконец, удобных, ярких и любимых всеми нами полиэтиленовых пакетов.

КОММЕНТАРИЙ. Комплексные линии «Соремы» для переработки промышленных и бытовых отходов из пластмассы отличаются высокой производительностью — 2 тонны в час. Фирма строит предприятия с таким оборудованием «под ключ». Другая итальянская фирма — «Олмас» из пластмассовых и полиэтиленовых отходов готовит гофрированные трубы диаметром от 15 до 50 миллиметров.

Такие трубы (большого диаметра) можно использовать для дренажа. Стенки труб малых диаметров служат надежным изолятором для электропроводов. Гофрированные трубы используют как опоры для ползучих растений и как шланги для полнвки. Практически вечные, никогда не ржавеющие пластмассовые трубы надежно служат в качестве сливных или канализационных патрубков. Несколько сотен метров таких труб можно свернуть и упаковать в небольшое кольцо, которое легко поднимет даже ребенок.

● ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Установка для производства труб действует следующим образом: пластмассовые гранулы автоматически загружают в пресс-формы. Здесь в результате нагрева гранулы плавятся и в сильно размягченном виде поступают в тяговое устройство для гофрировки, а оттуда в узел охлаждения. В узле до недавнего времени использовали воду, сегодня же вода заменена воздухом, что помогло снизить стоимость установки на 75 процентов. Около 20 таких агрегатов фирма «Олмас» поставила в СССР.

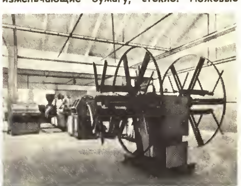
К сожалению, наша промышленность не выпускает установок, способных перерабатывать пластмассовые отходы. Правда, заметим, что нерационально использовать лишь пластмассу и отправлять вновь на свалку древесину, стекло, бумагу, металл. Все это можно превратить в ценное сырье, по схеме, предложенной фирмой «Лидерман» (ФРГ). При очистке мусора на помощь приходит трение: мусор загружают в барабан, и он начинает вращаться, частицы мусора трутся друг о друга и очищаются. Сортирует их воздушный классификатор: мощный поток воздуха поднимает вверх и моментально уносит прочь бумагу, пленку, картон, а стекло, дерево, металл и грубые кухонные отходы остаются на ленте транспортера. Затем бумагу и картон прессуют в пакеты и отправляют на переработку. Такую же операцию проделывают с металлом. Правда, здесь есть некоторая тонкость. Дело в том, что с металлом в пакет может попасть обычная грязь, и, чтобы ее ликвидировать, требуется повышенный расход энергии при плавлении. Поэтому металлолом предварительно очищают от грязи в специальных измельчителях. Легкая, летучая грязь — дело пылеудаляющей установки, а въевшиеся в поры тяжелые загрязнения остаются на долю магнитных сепараторов.

Но современный металлолом неудобен тем, что в нем часто попадаются слишком громоздкие предметы, например, остовы холодильников или каких-либо машин. До недавнего времени такие предметы со своими габаритами затрудняли дело —

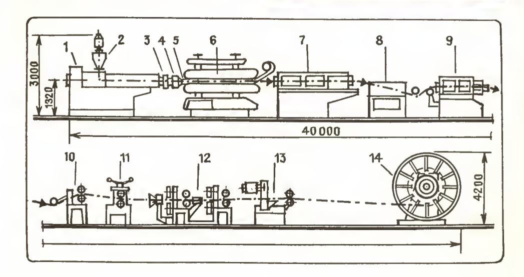
для их измельчения требовался специальный агрегат. Такую операцию фирма «Линдерман» проделывает с помощью удобных роторных ножниц. Это дисковые ножи с зубьями, укрепленные на двух валах с гидравлическим приводом. Ножи вращаются навстречу друг другу и измельчают металлические предметы. Если они слишком крупны, в загрузочной воронке устанавливают специальный толкатель, который предотвращает заторы и следит за равномерной подачей предметов. Роторные ножницы также успешно используют для измельчения автомобильных покрышек, гальванических батарей, текстильной резины, алюминия и т. д. Степень измельчения материала зависит от количества зубьев и толщины ножей.

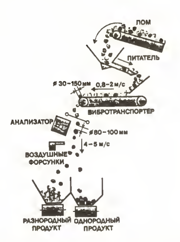
КОММЕНТАРИЙ. Фирма «Линдерман», которая была известна в основном мощными прессами для пакетирования металлолома, сегодня значительно расширила свой ассортимент. Особенно интересны гидравлические ножницы фирмы «Линдерман», измельчающие крупногабаритные предметы, а также питающие толкатели, которые способны заменить бульдозеры и подобные им машины. «Линдерман» выпускает также оборудование для сортировки, измельчения и классификации стеклянных отходов, которым могла бы с успехом воспользоваться и наша промышленность. Примечательны агрегаты для сортировки твердых бытовых отходов (ТБО): барабанный грохот и воздушный классификатор, выпускаемые фирмой серийно,— подобные агрегаты у нас делают лишь по заказу. Возвращаясь к основным машинам фирмы — пакетирующим прессам для отходов, отмечу достигнутую ими весьма высокую плотность в пакете — 1 тонна в кубометре. Пакетирующие прессы и измельчители предлагала также голландская крупная фирма «Машиненфабрик БОА», которая, кстати, не гнушается постами ручной сортировки, от чего мы давно отказались. И, наконец, пакетирующие прессы, способные принять в свои камеры целый автомобиль, представила на выставке фирма «Франц Арнольд сене» (Австрия).

Особое внимание выставка уделила различным дробилкам, например, шнекового типа для предварительного измельчения ящиков, поддонов и других громоздких отходов. Были представлены молотковые дробилки — быстродействующие машины, измельчающие бумагу, стекло. Ножевые



Установка итальянской фирмы «Олмас», предназначенная для производства гофрированных труб из пластмассовых отходов.
Схема установки «Олмас» для производства гофрированных труб: 1 — экструдер — устройство для размягчения и гранулирования пластмассовых отходов, 2 — автоматизированный узел для загрузки гранул, 3 — пресс с каналами для продувки и охлаждения, 4 — устройство для протяжки труб, 5 — пресс-формы, 6 — устройство для гофрировки, 7 — ванна для охлаждения готовых труб, 8 — охладитель отработанной воды, действующий по замкнутой системе. После охлаждения вода снова поступает в ванну, 9 — устройство для пробивки внутренних отверстий, 10 — автомат для регулировки скорости и силы натяжения труб, 11 — узел для изготовления дренажных труб, 12 — устройство для нанесения покрытия, 13 — участок автоматической резки труб, 14 — намотка готовой продукции в бухты.





Сепаратор «Аллсеп» для отбора разных металлов и сплавов (финская фирма «Оутокумпу»).

же вальцевые дробилки западногерманской фирмы «Хербольд» подготавливают тонкую пленку к дальнейшему пакетированию. Эта фирма выпускает ножевые дробилки для крупногабаритных предметов из любого материала, гильотинные ножницы-ломатели, ножевые дробилки тонкого помола, дробилки-грануляторы и т. д.

Интересный экспонат — сепаратор для сортировки металлолома — представила финская фирма «Оутокумпу», активно сотрудничающая с Советским Союзом. Хорошо известно, как разнороден состав металлического лома: в нем можно встретить железо, алюминий, цинк, олово, медь, титан, марганец, вплоть до сложных многосоставных сплавов, и каждый вид металла необходимо перерабатывать по собственной технологии. Как быть? Тут-то и помогает сепаратор.

Даем ему команду: отделить алюминий. Загружаем металлолом в питательную воронку и пускаем конвейер. На нем выстраиваются друг за другом куски металла, они следуют до конца конвейера и по одному падают вниз. Каждый кусок во время этого проезда облучается рентгеновскими лучами и выделяется вторичным излучением. Причем частота излучения у каждого металла, у каждого сплава окажется своей собственной. Импульсы улавливают анализатор, который одновременно успевает измерить куски. Прибор, определив по излучению, что с ленты конвейера падает алюминий, «приказывает» воздушным форсункам направить металл в специальную воронку. Сила воздушного направляющего потока регулируется тем же анализатором в зависимости от размера куска. Если же частота меняется, что означает — вниз падает не алюминий, а другой металл, то этот кусок будет направлен в другую воронку, принимающую все, кроме алюминия. Изменив программу анализатора, можно отсеять железо или олово, или любой другой металл.

КОММЕНТАРИЙ: Габариты финского сепаратора 10,5 на 2,5 на 9 метров, а масса составляет 10 тонн, производительность же агрегата от 5 до 20 тонн в час. Контролирует работу сепаратора микропроцессор.

У нас в стране сепараторов, способных различать металлы, очень мало, широкое серийное их производство еще не налажено. Выпуск подобного сепаратора пока лишь осваивается Турбовским машиностроительным заводом.

Специалисты финской фирмы «Оутокумпу» помогают оборудовать котельную установку для сжигания коры, бумажных отходов и производственного ила на Выборгском целлюлозно-бумажном заводе. Это будет первый в СССР паровой котел, работающий на влажном топливе,— придется сжигать еловую кору, снятую с древесины мокрым способом и имеющую до 55 процентов влажности, или ил с 75 процентами влажности (ил накапливается на заводе в результате очистки производственных вод).

Сначала в топку котла подают песок, который с помощью мазутных горелок нагревается до 900°С. После этого в котел загружают отходы. Сверхгорячий песок быстро впитывает влагу и мгновенно высушивает мокрое малокалорийное топливо. Установка вырабатывает за час 18 тонн пара, который используют на месте, например, для сушки древесины или для отопления заводских помещений. Котельной установкой может управлять один человек.

Итак, из мусора мы уже выбрали пластмассу, металл, дерево, стекло, бумагу. Вроде бы там, кроме грязи, ничего не осталось. А тряпье? Его окажется в избытке на любой городской свалке. Вспомним: когда-то старьевщики, оглашая дворы протяжным криком «Старье бе-ре-е-ем!», собирали именно тряпки. А сегодня износившееся тряпье берет австрийская фирма «Ферер». За тридцать последних лет она превратилась в одного из ведущих изготовителей прядильного оборудования, работающего на промышленных и быто-

Выборгский целлюлозно-бумажный завод. На переднем плане котельная установка.

Пресс-ножницы для резки металлолома, выпускаемые фирмой «Бекер» (ФРГ).

вых текстильных отходах. Прядильные машины, выпускаемые этой фирмой, нечувствительны к длине или к толщине волокна, поэтому они перерабатывают практически любое сырье.

Сначала на быстро вращающемся барабане чесальной машины ткань разделяют на отдельные волокна. Далее ими начинает управлять воздушный поток, и они благодаря центробежной силе наматываются на два прядильных барабана, вращающихся в одну сторону. Многочисленные отверстия в барабанах создают между нитями пониженное давление — благодаря этому волокна скручиваются в длинную, прочную пряжу, которая со скоростью до 300 метров в минуту наматывается на шпули.

Но досадно, что тряпье в мусоре разного цвета. Если эти цвета смешать, то получится невесть что. Возьмите зеленую, красную и синюю акварельные краски и соедините их — у вас окажется грязное серовато-коричневое пятно. Что же делать? Неужели ткани из вторичного сырья не могут стать привлекательными по своим цветам, неужели они останутся предназначенными только для технических нужд? Можно ли добиться того, чтобы несколько случайных оттенков составили бы один яркий, сочный цвет, радующий глаз? Оказывается, можно. Для этого предварительно разделяют текстильные отходы на отдельные нити по цветовой гамме, затем из разнообразных нитей образуют как бы подстилающий слой и покрывают его однотонными нитями, скажем, синего или коричневого цвета, чтобы внешняя сторона имела ровный приятный тон. Небезынтересна и такая комбинация: сначала соединяют обычную хлопчатобумажную нить и нить, полученную из отходов, затем к этим двум нитям добавляют третью — снова из отходов и, наконец, тройную нить соединяют с мохеровой шерстью. Получается пряжа с удивительными качествами. Изделия из нее привлекательны, великолепно сохраняют тепло, и при этом они куда прочнее и эластичнее вещей из чистого мохера.

Из пряжи, выпускаемой фирмой «Ферер», делают теплый невесомый ватин для «надувных» курток, стеганых халатов, спальных мешков, изготавливают ковры, пушистые одеяла, яркие ткани для солнечных зонтов, палаток, шезлонгов, махровые полотенца, разнообразные фильтры, специальные, в том числе уколозащитные и пуленепробиваемые материалы и многое другое.

Машины для переработки текстильного сырья существуют уже в трех поколениях, и каждое имеет свои достоинства. Совсем недавно фирма «Аутефа» (ФРГ), работающая в содружестве с «Ферер», предложила еще одну модель, снабженную специальным устройством, которое автоматически удаляет пуговицы, пряжки, кнопки, словом, всю фурнитуру, которую ранее приходилось отпарывать вручную.

С 1983 года фирма «Ферер» в порядке эксперимента использует сырье, поставляемое из нашей страны (конкретно из Таллина), в прошлом году такое сырье стали поставлять некоторые районы РСФСР. Из этих отходов изготавливают пальтовые и джинсовые ткани, подкладку для ковров, ткань для обивки мебели.

До сих пор говорилось об отдельных установках для переработки вторичного сырья. Югославская же фирма «3 май» представила целый завод по переработке городского мусора. (О работе подобного отечественного предприятия рассказывалось в «Науке и жизни» № 7, 1986 г.).

На заводе, предлагаемом югославской фирмой «3 май», при сортировке отходов выделяются бумага, пластмасса, металл, стекло. Действует линия для получения компоста. Мощность завода — 150 тысяч тонн в год. Основные узлы технологического оборудования: грохота-классификаторы, воздушные сепараторы, дробилки — заимствованы у итальянской фирмы «Сорайн-Чеккини».

Каковы же общие впечатления от выставки? Машины для переработки вторсырья разнообразны. С каждым годом их становится все больше. Появляются новые материалы, которые после использования в той или иной отрасли промышленности идут в отходы, где им даруется вторая жизнь. (Наглядный пример такого «круговорота» — полиэтилен.) Но при всем своем разнообразии у перерабатывающих машин есть общие черты: они все имеют достаточно простую конструкцию и их серийный выпуск не требует значительных затрат. Тем более досадно, что подобных машин у нас пока очень и очень мало.

ОЧЕРК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ РУ

А. СПУНДЭ.

— Государь ты наш, батюшка,
Государь Петр Алексеевич,
Что ты изволишь в котле варить?
— Кашицу, матушка, кашицу.
Кашицу, сударыня, кашицу.
— Государь ты наш, батюшка,
Государь Петр Алексеевич,
А чем изволишь мешать ее?
— Палкою, матушка, палкою.
Палкою, сударыня, палкою.
— Государь ты наш, батюшка,
Государь Петр Алексеевич,
А кто ж будет ее расхлебывать?
— Детушки, матушка, детушки.
Детушки, сударыня, детушки.

А. К. Толстой

В феврале 1917 года началась русская революция, которая оказалась крутым переломом в истории человечества. По достигнутому уровню экономического и культурного развития Россия созрела только для перехода к капиталистической экономике. Но в результате своеобразных условий исторического развития в России в 1917 году сложилось такое соотношение сил, при котором буржуазная революция должна была либо немедленно начать гнить на корню, либо немедленно перерасти в социалистическую, хотя для перехода к социалистической экономике база была ничтожно слабой.

Это объяснялось главным образом тем, что в России, где остро назрела потребность в буржуазных преобразованиях, возглавить их было некому. Российская буржуазия родилась и умерла рахитичной, неспособной к активной политической борьбе. Еще в 1884 году Лев Тихомиров, пытаясь осмыслить причины распада «Народной воли», писал: «Какими средствами, какими силами буржуазия может захватить власть и удержать ее? Численно ничтожная, нравственно разрозненная, экономически слабая — какими чудесными способами может она стать во главе государственного правления». Примерно в то же время Михайловский совершенно отчетливо констатировал политическую зависимость русской буржуазии от царизма: «Европейской буржуазии самодержавие — помеха, нашей буржуазии — опора».

Полстолетия пореформенного развития России не внесли в эти оценки существенных изменений.

К отмене крепостного права в 1861 году Россия подошла в состоянии промотавшегося дворянина. В государственном кошельке было пусто, в дворянском — не менее пусто. Были, разумеется, огромные, веками накопленные материальные ценности —

Автор очерка — Александр Петрович Спундэ (1892—1962) — активный участник Октябрьской революции, делегат II Всероссийского съезда Советов. В качестве главного комиссара Народного (государственного) банка в 1918 году входил в состав Советского правительства, был одним из организаторов нашей финансовой системы, принимал участие в разработках первого пятилетнего плана.

Уже в двадцатых годах он со все возрастающим беспокойством вглядывается в процессы экономического развития страны в условиях, когда она уже не может рассчитывать на европейскую революцию. После глубоких раздумий он становится на точку зрения, которую в 1921—1923 гг. в разных формах настойчиво отстаивал Ленин. («...Мы должны одержать победу медленным, постепенным — быстрым нельзя — но неуклонным повышением и движением вперед»).

Внутренняя необходимость понять происходящее и его последствия привела автора к началу работы над большим экономическим исследованием, частью которого стали «Очерки экономической истории русской буржуазии», написанные в 1948—1951 гг. (он в это время служил кассиром в Мосторге).

Данная публикация — весьма краткие выдержки из той части «Очерков», которая посвящена эпохе Петра Первого, в последнее время ставшей объектом не только экономических, но даже и поэтических реминисценций. Несколько кратких замечаний, связанных с именами Пушкина, Лермонтова и Гоголя, носят отчетливо выраженную социальную окраску, которая, к сожалению, в свое время была в нашем литературоведении определяющей, а сейчас, тоже к сожалению, рассматривается многими (вероятно, как реакция на горькое прошлое) лишь как ограниченность.

Полный текст «Очерков» (около 200 стр. машинописи) хранится в архиве Института истории СССР АН СССР. Я позволил себе предпослать публикации строчки известного стихотворения А. К. Толстого, которые любил повторять автор.

Я. А. СПУНДЭ, заведующий
кафедрой транспортных газотурбинных двигателей
Московского автомеханического института.

ССКОЙ БУРЖУАЗИИ

в их числе такие дивные архитектурные ансамбли, как центральная часть Петербурга, дорогие царские дворцы, часто также весьма дорогие дворянские усадьбы, были миллионы убогих крестьянских лачуг. Но все это почти исключительно **потребительские** фонды. Каковы же были производственные фонды России в то время, когда даже дворянские верхи, монопольно осуществившие крестьянскую реформу, признавали, что страна должна начать, притом капиталистическими методами, соревнование с бурно индустриализирующейся Европой?

Эти фонды представляли собою миллионы голов разношерстного скота, деревянные телеги, сохи и бороны, непроезжие в мало-мальски плохую погоду дороги. Все технически современное оборудование накануне 1861 г. состояло из 1,6 тыс. км железных дорог и из нескольких (единицами исчисляемых) заводов и фабрик с новыми паровыми двигателями и станками. Петровские горные заводы, технически почти не обновлявшиеся, успели уже весьма устареть.

Словом, России нужны были огромные средства на капиталовложения. А в стране только торговый капитал пришел к 1861 году не с пустым карманом. Его перерастание в промышленный капитал после реформы значительно ускорилось. Однако через всю реформу красной нитью проходило стремление любой ценой сохранить помещичий паразитизм. Поэтому национальный русский капитал даже в условиях, обеспечивающих особо высокую норму эксплуатации, не мог компенсировать миллиарды, проедаемые помещиками, сановниками, полицейской машиной. Реформа сделала капиталистическое накопление лишь относительно небольшим ручейком, удовлетворяющим весьма малую долю потребностей страны в капиталах. Через 12 лет после реформы из всей суммы акционерных капиталов (1200 миллионов рублей) в промышленность было вложено только 130 млн. рублей. Таких средств еле хватало на развитие лишь некоторых отраслей легкой промышленности. Черная металлургия и вообще горная промышленность развивались преимущественно по мере того, как туда внедрялся иностранный капитал. В 1916 году капитал (акционерный и облигационный) в горном деле (включая добычу нефти) составлял 917,8 млн. руб. Из них иностранного капитала было 834,3 млн. рублей, или 91%.

Пока Россия жила под властью дворянской монархии, приток иностранного капитала был все же лучше, чем паразитизм «своего» дворянства. Иностранный капитал на грабительских началах, но строил, а дворянство почти всю дань, получаемую с народа, проедало. Но для развития отечественной буржуазии приток иностранного капитала был явным злом. Высокая доля прибавочной стоимости, полученной за счет

А. П. Спундэ. Фото 1952 (или 1957) года.

иностранных капиталовложений, уходила из страны. На расширенное воспроизводство иностранные капиталисты шли лишь постольку, поскольку в России имелся дешевый труд и, следовательно, лишь в той степени, которая обеспечивала сохранение России в качестве отсталой страны. Так, например, после того как с самого богатого в мире Бакинского месторождения сливки были сняты и требовался переход на глубокое бурение, добыча нефти упала с 11,6 млн. тонн в 1901 году до 9,2 млн. тонн в 1913 году.

В 1916—1917 годах капиталы русской промышленности распределялись между отечественным и иностранным следующим образом. В горном деле весь капитал 917,8 млн. руб (иностранный 91%), в обработке металлов — 937,8 млн. руб. (иностранный 42%), в химической промышленности 169 млн. руб. (иностранный 50%), в текстильной промышленности из 658 млн. руб. 28% составляли иностранные вложения.

Особенно сильно развитие и самоопределение русской буржуазии страдало от того, что регулирующая финансовая система России уже через два десятилетия после реформы также попала в сильную зависимость от иностранного капитала. Из основного акционерного капитала восемнадцати главных акционерных банков, составлявшего в 1914 году 435,6 млн. рублей, иностранному капиталу принадлежало 185,5 млн. рублей. В крупнейших петербургских банках доля иностранного капитала достигала 90%. Самостоятельность русской буржуазии в этих условиях была явно ограничена.

Иногда для доказательства быстрого капиталистического развития предреволюционной России указывают на высокие темпы роста ее промышленности. В период от 1860 до 1913 года среднегодовой прирост выплавки чугуна составил 5,1%, добычи каменного угля — 9,2%, нефти — 14%, протяженности железных дорог — 7,4%.

Но при анализе этих цифр надо принимать во внимание не только чрезвычайно низкий начальный уровень отсчета. С точки зрения оценки того, насколько и как возрастала сила русской буржуазии, не менее важно и другое.

Темпы роста русской промышленности в том случае, если она имела целью догнать Запад или хотя бы перестать отставать от

иего, должиы были многие годы иепрерывио возрастать. Условия для этого (территория, иаселеиие, дешевые рабочие руки) были. На самом деле имело место обратное. Если разбить все пореформеииое время иа два периода: 1860—1880 и 1880—1913 годы, то обиаруживается, что ускоряют свой средиегодовой рост только выплавка чугуиа (1,4% в первый период и 7,35% во второй) и производство хлопка (3,5% и 4,7%). Остальиые отрасли замедляют свой рост (добыча золота — 2,9% и 0,4%, добыча угля — 12,7% и 8%, добыча иефти — 19,7% и 3,2%, производство сахара — 11,7% и 5,5%). В результате к 1913 году разрыв в промышлеином развитии Европы и России ие уменьшился, а увеличился. Если в 1800 году Россия по выплавке иа душу иаселеиия (4,15 кг) иаходилась иа одиом уровие с далеко ие передовой в промышлеииом отиошеиии Фраицией (4,0 кг), то в 1900 году оиа уже отставала от Фраиции в 3 раза (22 и 69 кг), а в 1913 году — почти в 5 раз (27 и 120 кг). Встать иа собствеииые иоги русская буржуазия не смогла и после реформы.

Буржуазное времеииое правительство иесколько месяцев после свержеиия самодержавия пользовалось поддержкой подавляющего большиииства иарода. Вера в то, что царизм был главиым и едииствеииым злом, оказалась всеобщей. Возможиости у самого Времеииого правительства также были весьма широкими. В ием участвовали, а иа коиечной стадии возглавляли его, представители самых левых буржуазиых партий — иастолько левых, что оии даже отказывались считать себя буржуазиыми. По своим личиым качествам почти все члеиы Времеииого правительства были иаиболее талаитливыми представителями своих партий. Это, иесомиеиио, было самое талаитливое правительство, которое только могла создать тогдашняя русская буржуазия. Выполиеиие зтим правительством миинмальиой программы чисто буржуазиых преобразоваиий давало ему гараитию длительиой поддержки широких слоев иаселеиия. У Времеииого правительства были иалицо и возможиости широких политических комбииаций. Достаточно вспомнить, что еще до Февральской революции даже в крайие правых кругах открыто обсуждался вопрос о мире любой цеиой.

Жизиь показала, что Времеииое правительство оказалось ие в состояиии сохраиить власть для буржуазии и, по сути дела, стало проводииком политики царского режима. Это большевики понимали с самого иачала, когда словами Леииия брали иа себя задачу разъясиить массам, что Времеииое правительство не даст свободы угиетеииым иародам России, ие отиимет землю у помещиков, ие прекратит войны. И зто объясиялось прежде всего тем положением, которое заиимала буржуазия в русской политической и зкоиомической жизни. Здесь меиьше всего следует искать причины в личиых качествах «мииистров-социалистов» и рассуждать об «измеие» вчерашиих политических ссыльных своим идеалам. Для решеиия самых острых вопросов, поставлеииых иеумолимым ходом истории, Времеииому правительству опереться было ие на кого. Когда весиой 1917 года власть попала в руки буржуазии, оиа сохранила в почти иетроиутом виде и дворянскую бюрократию, и дворяискую верхушку армии.

Налицо оказалась едииствеииая возможиость обиовления страны — смелая попытка перехода к социалистической зкоиомике. Оправданием зтой попытки служил приицнпиальио правильиый расчет иа то, что в условиях социалистической революции, иачавшейся в России, стаиет иеизбежиой и европейская пролетарская революция. Вера в эту революцию иаполияла большевиков огромиой решимостью, позволяла идти в своей борьбе зиачительио дальше того, что дозволялось чисто русскими условиями. Эта вера продержалась иепоколеблеииой до весны 1918 года и сохранила свою силу еще целое десятилетие.

Чтобы выясиить, почему переход России от крепостнического абсолютизма иепосредствеиио к диктатуре пролетариата стал закоиомериостью, иеобходимо хотя бы схематически проследить, каким образом исторически сложилось то соотиошеиие классовых сил, которое обусловило ие только развитие первоиачальиого зтапа революции, ио также ход граждаиской войны и миогие события первых лет после иее.

С зтой точки зреиия в русской истории особеино зиачительными являются две зпохи — Иваиа Грозиого и Петра Великого. На первой из иих мы остановимся лишь очеиь кратко.

●

О человеческом бытии во времеиа Грозного, об уничтожении и растлеиии всего хоть иемного противостоящего дикому разгулу насилия, о формироваиии духовиого облика людей того времеии совремеииые историки стыдливо умалчивают. Им иастолько дорог так иазываемый «исторический прогресс», что оии с легким сердцем согласиы ие обращать виимаиия иа такие столь «иезиачительные» обстоятельства. При зтом, к сожалеиию, в иекоторых случаях искреиие, упускается из виду тот факт, что имеино в зто время феодальная реакция одерживает сокрушительиую победу иад ростками нового, гораздо более прогрессивиого зкоиомического строя. С имеием Грозиого более всего связаио беспощадиое разрушение Новгорода, поднявшегося по своему зкоиомическому и общественному уровию иа голову выше Москвы. Грозный буквальио выжег, вытоптал и утопил все мало-мальски способиое к создаиию «третьего сословия» и в Новгороде и в Пскове. Вряд ли можио иазвать какое-либо другое мероприятие московских царей более реакционным и вредиым для развития страиы.

В 1913 году населенне Россин (в граинцах СССР на 1.1.1939 г.) составляло 139 млн. человек, нз которых 82,8% прожнвало в сельской местностн. По перепнси 1897 года грамотных в возрасте 9 лет и старше было в стране 24%. Перед нами маленькнй пролетарский островок в гнгантском море неграмотного крестьяиства.

ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА, В ТЫС. ТОНН

Годы	Россия	Англия	США	Франция
1718	26			
1740	32	20,0	1,0	17,7
1830	183	629,3	167,7	270,7
1860	330	3982	934	892,2

Реформаторская деятельность Петра создала ему славу прогрессивного царя, далеко продвинувшего Россию вперед. Многим наблюдателям казалось, что длительное гниение России в послепетровскую эпоху объясняется лишь неспособностью его наследников продолжить начатое им дело.

В действительности, если оценивать реформаторскую деятельность Петра с точки зрения того, как изменилась социальная структура страны, ее политическое устройство, как пошло ее экономическое развитие, насколько и как поднялся ее культурный уровень, развитию каких слоев населения она помогла и, наконец, что стоило это народу, дело обстоит совершенно иначе.

Нельзя не замечать личной талантливости Петра, его огромной энергии и жажды деятельности, умения быстро делать выводы из получаемого (иногда весьма горького) опыта. Но все эти качества Петра, все его таланты объективно вели к усилению и оживлению отмирающих клеток государства и к колоссальному ослаблению экономически прогрессивных сил. Иначе говоря, Петр талантливо и энергично делал и сделал огромное по своему историческому значению реакционное дело, затормозившее развитие России на целую историческую эпоху.

Начнем с того, каким был экономический итог реформаторской деятельности Петра и каким оказалось его влияние на дальнейшее развитие России.

Эпоха Петра лишь немного подвинула вперед российскую промышленность в целом. Но она сделала гигантский скачок в развитии черной и цветной металлургии. Поэтому начнем с этого самого яркого творения Петра.

При Петре построено 11 уральских железоделательных и медеплавильных заводов. Такие же заводы созданы в Тульском, Липецком, Олонецком, Муромском и Гжатском районах. Вот данные о выплавке чугуна за XVIII и часть XIX века. (В конце XVII века чугун в России выплавляло всего два или три завода (см. таблицу).

Приведенные данные показывают, что Россия, конвульсивно вырвавшаяся при Петре на первое место в мире по уровню черной металлургии, потом резко, и чем дальше, тем больше, отстает от всех без исключения промышленных стран Запада.

Сенат петровского времени. Картина Д. Н. Кардовского. 1908 год.

Ремонтные работы на железной дороге. Художник К. А. Савицкий. 1874 год.

Уральская металлургия выросла поразительно быстро. Но она выросла не в качестве органически прогрессивного элемента в теле феодальной экономики. Наоборот, сконцентрировав весь еще не изжитый остаток сил, феодальный строй в лице Петра оказался достаточно силен, чтобы для продления своего существования создать исторический уникум — промышленность на крепостном труде. Зародышу будущего Петр придает реакционную социальную форму. Решение непосредственной узкозлободневной задачи — смягчение военной слабости России — обеспечивается таким мероприятием, которое в течение почти двух столетий будет неизбежно тормозить рост всего народного хозяйства России. Петр с успехом создает крепостную фабрику.

Этим он настолько укрепил класс феодалов и настолько ослабил неизбежный рост буржуазии и буржуазных отношений, что русское дворянство, которое к началу его царствования почти полностью исчерпало свои внутренние силы, сумело сохранить монопольную власть еще на 200 лет. С этой точки зрения потрясающая картина гниения послепетровской России является естественным и закономерным следствием успеха его реформ. Промышленность на Западе толкала феодализм к могиле. Крепостная промышленность Петра усиливала его. Своими реформами Петр настолько подорвал и ослабил ростки новых общественных сил, что класс дворян более чем на столетие оказался монополистом не только в экономической, но и в общественной жизни страны. Даже первыми русскими буржуазными революционерами оказались через 100 лет после смерти Петра представители дворянства.

В допетровской России свободных рабочих рук в массовом масштабе не имелось, что и было одним из самых главных препятствий развитию ремесла, мануфактуры, промышленности и торговли. Петр разрешил эту проблему без малейшего ослабления крепостнических порядков массовой приписной крепостных крестьян к заводам.

Но крепостная промышленность, как и всякое крепостное хозяйство, давала лишь убийственно малый рост производительности труда. Затраты труда на одну условную тонну чугуна в допетровские времена (1660 год) составляли, по расчетам П. А. Хромова, 183 часа, а к концу царствования Петра (1723 год) — 161 час, то есть за 63 года уменьшились всего на 6,5%. Если принять во внимание достижимую точность учета, то с полным основанием можно сомневаться в том, имел ли место даже такой архичерепаший рост производительности труда.

Европейские заводчики под угрозой гибели в конкурентной борьбе должны были тратить высокую долю прибыли на расширенное воспроизводство и техническое переоборудование заводов. А уральская металлургия родилась и выросла, окутанная монополиями на рабский труд, на леса и недра, монопольной защитой от могущих возникнуть рядом конкурирующих предприятий. Закрывшийся всяческими видами монополий уральский горнозаводчик тратил на расширенное производство совсем ничтожную часть своих прибылей. Отсюда застой и загнивание уральской металлургии и тот ее исключительный паразитизм, который так красочно описан Маминым-Сибиряком.

Петр решает сдвинуть с места и развитие ремесла, пересадив на российскую почву европейские образцы. По введенному в 1721 году «Регламенту Главного Магистрата» и по Указу 1721 года все городское население было разделено на гильдии.

Внешне это весьма похоже на западное ремесло. На деле сходна только форма. Европейское ремесло растет в результате ослабления крепостной зависимости крестьян. Петр пытается стимулировать его при усилении этой зависимости. Но ремесло, основанное на личной заинтересованности и разделении труда, не может расти на почве, плотно утрамбованной крепостническими нормами и рогатками. В 1744 году, после того как Регламент действовал почти четверть века, в Петербурге насчитывалось всего 709 ремесленников, а в торговом центре страны Москве — лишь 117.

Полезно привести несколько законодательных актов, отражающих политику укрепления крепостнических отношений, блестяще начатую Петром.

Указом 1721 года, разрешающим купцам покупать к заводам крестьян, Петр расширяет слой феодальных эксплуататоров. А в 1736 году издается указ о «вечном закреплении» рабочих и мастеровых на мануфактурах.

В 1763 году Екатерина издает особо патриотический указ, разрешающий покупать крестьян к фабрикам и иностранцам.

В этих условиях купеческий капитал растет почти исключительно в качестве комиссионера дворянства, феодальных заводов и дворянского государства. Жизнь не толкает этот капитал в сторону роста товарной продукции. Насколько чисто реакционные функции преобладают в душе тогдашнего купца, говорят наказы 1767 г. Купечество Костромы, Коломны, Переславля, Тулы, Твери, Новгорода, Торжка, Каргополя, Вологды, Симбирска, Царевококшайска, Вязьмы хлопочет в них о том, чтобы ему было позволено покупать крепостных.

Купеческий капитал нигде не являлся политическим авангардом буржуазии. В России он стал подголоском реакционного дворянства. Так продолжалось до 1905 года, когда московские и провинциальные охотнорядцы были больше католиками, чем папа, поддерживая монархию в ее неурезанном виде даже тогда, когда значительная часть дворянства поняла неизбежность перемен.

Преобразовательная деятельность Петра, всей своей силой направленная против объективно неизбежных социально-экономических изменений, была невозможной без создания огромного, дорогостоящего бюрократического аппарата. В 1704 году доходы государства составили 3 063 525 рублей (современному читателю полезно знать, что рубль эпохи Петра равен примерно 17 рублям начала XX века и примерно 330 рублям 1951 года), а расходы — 3 515 553 рубля.

Распределились расходы следующим образом:

военные расходы	—1 439 832	рубля	(40,9%)
содержание государственного аппарата	— 1 313 200	»	(37,6%)
дворцовые расходы	— 156 843	»	(4,4%)
дипломатия	— 75 024	»	(2,1%)
церковь	— 29 771	»	(0,8%)
просвещение, медицина, почта	— 17 388	»	(0,5%)

Герцен с гневом и болью пишет в «Былом и думах»: «Один из самых печальных результатов петровского переворота, это развитие чиновнического сословия. Класс искусственный, необразованный, голодный, ничего не умеющий делать, кроме «служения», ничего не знающий, кроме канцелярских форм, он составляет какое-то гражданское духовенство, священнодействующее в судах и полиции и сосущее кровь народа тысячами ртов».

В те времена, когда я это пишу, нельзя не предвидеть «умного» замечания о том, что «вообще» рост государственной машины прогрессивен. Поэтому стоит заметить, что в Европе бюрократия складывалась в качестве аппарата в руках восходящей буржуазии, в значительной мере направленного против разлагающегося, но еще сильного феодализма. Социальным назначением бюрократии, созданной Петром, было подавление ростков капитализма уже сильно подгнившим феодализмом. Эта бюрократия была особенно продажна именно потому, что она была реакционна по своему общественно-экономическому назначению, по своим функциям в системе феодальной монархии.

Шумливые петровские указы о грамотности дворянских детей не могли подвинуть Россию и по пути создания потребности в образовании. Грамотность была необходима лишь для того, чтобы попасть в созданную Петром бюрократическую машину. Крепостное сельское хозяйство и крепостная промышленность острой потребности в грамотных людях не испытывали. Через полвека после «великих» реформ Петра даже дворянство не дошло до сплошной грамотности. В 1767 году в Оренбургской области неграмотных дворян было 60%, в Московской — 18%. В 1767 году в наказе дворян Козловского уезда высказано пожелание не учить грамоте «подлых людей», дабы они не могли подавать «доношения» на знатных и заслуженных дворян. Под этим наказом «...вместо дворянина Алексея Григорьева за неумением грамоте подпоручик Изосим Иванов по его прошению подписался». Сплошная неграмотность крестьян предрешала высокую долю неграмотных и среди купцов. И что особенно важно с рассматриваемой точки зрения, купечество в своих наказах «комиссии для сочинения проекта нового Уложения», созданной Екатериной, заботится об образовании только своих собственных детей.

Покажем еще, что стоила рассматриваемая эпоха народу. Эта цена будет сказываться на его жизни еще многие десятилетия. Сравнивая общие цифры податного населения России по переписям 1678 и 1710 годов П. Н. Милюков показывает, что население за этот период убавилось на одну пятую часть. Другие исследователи, подвергая сомнению надежность тогдашних переписей, оспаривают лишь размеры этого уменьшения.

Милюков приводит по 11 736 убылым дворам данные о характере убыли:

умерло в домах	— 29,1%
взято в солдаты и на работы	— 20,4%
побеги	— 31%

Таким образом, чисто военные потери относительно невелики. Главным бичом народа оказываются петровские реформы. Весьма ненадолго продвинувшие вперед тяжелую промышленность, они на многие годы задержали развитие основы народной жизни страны — ее сельского хозяйства.

Дальнейшее развитие России, крепостной строй которой был столь талантливо укреплен Петром, идет по пути предельно возможного сохранения этого строя. Рост черной металлургии, не очень сильный в XVIII веке, не стал показателем общеэкономического роста. Опутанная крепостничеством Россия лишь в малой степени увеличивала потребление черного металла внутри страны. Пушек и ружей становилось больше. Но пахали по-прежнему деревянной сохой, не строили в сколько-нибудь удовлетворительном количестве станков для ремесла и промышленности. Вывозили металл за границу, чтобы на вырученные деньги привозить предметы потребления для паразитирующего дворянства. В XIX ве-

ке Россия вследствие быстрого роста европейской металлургии и черепашьих темпов развития отечественной стала импортером черных металлов.

Огромная военная сила крепостнического государства дала ему возможность успешно вести непрерывную кровавую войну против собственного русского и инонационального крестьянства. Эта война, принимавшая иногда форму открытых сражений (Пугачевщина), позволяла эксплуатировать крестьянство на прежней крепостнической основе.

Важно еще раз подчеркнуть, что в общественных движениях XVIII века, в войне 1812 года и в революционном движении после нее русская буржуазия не принимает сколько-нибудь активного участия. Следовательно, она не накапливает политического опыта, не создает своих политических организаций, не выдвигает ярких общественных фигур и не дает сколько-нибудь яркой критики феодализма. Малочисленная и раздробленная, она остается лишь жалкой **просительницей** реформ, ни разу не поднимаясь до решительных **требований.**

Интересно заметить, каким образом экономическая и социальная монополия дворянства отразилась на духовной жизни наиболее просвещенной части России.

В XVIII веке еще совсем нормально, что гениальный Ломоносов пишет оды злейшим врагам архангельских и иных мужиков, из среды коих он вышел. Высокопарный стиль Ломоносова — живое свидетельство монополии языка, совершенно чуждого и непонятного народу. А прозвучавший в конце века голос республиканца Радищева совершенно одинок. Лед начинает таять очень медленно. Лишь в XIX веке одновременно с декабристами на сцене появляется Пушкин. Это огромный немеркнущий талант. В нем уже есть и протест против гнусностей Александровской и Николаевской эпохи. Но на радикальный разрыв с дворянским строем и он не способен. Горячее сочувствие декабристам совмещается в нем с почти искренней поддержкой душителей польской свободы. Поэтому декабристы ценят его, близки к нему, но к «настоящему» делу не подпускают. Белинский пишет про Пушкина: «Везде вы видите в нем человека, душой и телом принадлежащего к основному принципу, составляющему сущность изображаемого им класса. Короче, везде видите русского помещика... Он нападает в этом классе на все, что противоречит гуманности, но принцип класса для него вечная истина». Это необходимо указать в связи с тем, что ныне стало модой причесывать Пушкина под декабриста, хотя между ними дистанция огромного размера. Пушкин, Лермонтов, Гоголь — доказательство того, что самое яркое, самое талантливое уже не на стороне престола. Но слов о борьбе с ним они почти не произносят, таких песен почти не поют.

Реакционная сущность петровских реформ была ясна многим вдумчивым исследователям.

У Г. В. Плеханова читаем: «Петр не только укрепил закрепощение крестьянства. Даже его многочисленные и разнообразные технические заимствования у Запада вели не столько к европеизации наших общественных отношений, сколько к еще более последовательному переустройству их в старомосковском духе... В России Петр, основывая фабрики и заводы, приписывал к ним окрестных крестьян, чем создавался новый вид крепостного состояния. Оно (в этом особенность нашего исторического процесса) замедляло дальнейшее развитие России. Кроме того, оно затрудняло европеизацию той части населения, которая занималась новым производством».

П. Н. Милюков в своей работе «Государственное хозяйство России в первой четверти XVIII столетия и реформы Петра Великого» пишет: «За исключением мер, принятых в последние годы под влиянием идей меркантилизма в пользу городского класса, Петр не был социальным реформатором».

Французский историк Левек замечает: «Петр еще больше увеличил рабство русских, требуя, чтобы они стали похожими на свободных людей».

Ярким художественным отображением петровских реформ служат известные строчки горячего почитателя Петра — Пушкина:

«...Не так ли Ты над самой бездной
На высоте уздой железной
Россию поднял на дыбы?»

Подсказаны они, по воспоминаниям современников, умным Вяземским, который сказал Пушкину, когда они проходили мимо Медного всадника, примерно так: «А Петр вовсе и не повел Россию вперед — он ее только вздернул на дыбы».

Возвращаясь к интересующему нас вопросу о причинах органической слабости русской буржуазии в революции 1917 года, мы можем констатировать, что по своей объективной сущности эпоха Петра была временем жестокого удушения ростков подлинного промышленного подъема, а, следовательно, периодом удушения роста, оформления и самоопределения русской буржуазии. Петр сделал чисто реакционное дело, но сделал его с энергией, размахом и полетом.

●

Реформаторская деятельность Петра, часто изображаемая прогрессивной, представляет собой яркий пример того, к каким результатам может привести быстрое, очень эффектное для невнимательного наблюдателя развитие производительных сил, если оно не служит формированию соответствующих общественных отношений.

Мне приходится столь подробно останавливаться на этом вопросе потому, что в мое время развитие промышленности возведено в ранг всемогущего средства спасения, не зависящего от того, какой ценой, какими способами и чьим в конечном итоге интересам оно служит. С этой точки зрения так называемая сталинская эпоха требует глубокого экономического анализа, украсить который должны драгоценные слова Гете:

Теория, мой друг, сера.
Но зелено вечное древо жизни.

● КОММЕНТАРИЙ

ГЛУБОКИЙ ЭКСКУРС

Доктор исторических наук Е. АНИСИМОВ.

Научные труды, подчиняясь непреложным законам природы, стареют. Это судьба общая и для опубликованных, и для неопубликованных книг. Но для первых это все же счастливая судьба, ибо, став радостным или удручающим явлением историографии, они читаются, обсуждаются и в конечном счете влияют на развитие науки. Рукопись же — узник стола, лишена счастья, отдавая себя обществу, стареть вместе с ним. Ее старость одинока.

Поэтому, читая очерк А. П. Спундэ, я испытывал острое чувство сожаления о том, что вернуть время невозможно — ведь труд старого большевика, замечательного советского финансиста-практика увидит свет лишь через 40 лет после его написания. Это огорчительно, ибо теперь мы несравненно глубже знаем и о времени петровских реформ, и о предреволюционной поре.

За четыре десятилетия накоплен и проанализирован огромный фактический материал по социальному и экономическому развитию страны XVIII—XX вв. По истории русской буржуазии появилось немало ценных трудов, среди которых выделяются книги П. В. Волобуева, В. С. Дякина, Л. Е. Шепелева. Появились и фундаментальные исследования по истории XVIII века. Особенно ценны для данной темы работы Н. И. Павленко, который даже в тяжелые для науки годы застоя последовательно отстаивал свои идеи, шедшие вразрез господствовавшим с 30-х гг. взглядам на социально-экономическое развитие России и классовую борьбу XVII—XVIII вв. Характерна опубликованная в 1978 году в журнале «История СССР» статья Н. И. Павленко о торгово-промышленной политике Петра, показавшая, что жесткий диктат, контроль и регламентирование в экономической сфере — методы, столь характерные для Петра,— оказались губительны для русского купечества и предпринимателей, негативно повлияли на развитие русской экономики.

Вышесказанное лишний раз свидетельствует о пользе гласности, без которой наука топчется на месте вместо того, чтобы быстро двигаться вперед.

Теперь, зная больше о петровской эпохе, чем сорок лет назад, мы можем указать много явных и скрытых недостатков очерка даже в его чисто фактографической части. Эти недостатки были обусловлены состоянием науки того времени, невозможностью архивных разработок, не всегда критическим подходом к мнениям предшественников и т. д. Было бы, правда, наивно думать, что эти недостатки лишь удел непрофессионалов в истории.

Безусловно, петровская эпоха не сводится к крепостнической экономике, хотя в немалой степени ею определяется. Разделяя общую оценку экономической политики Петра, нельзя не сказать, что выход к морю (необходимый России в XVIII веке, как ныне выход в космос), обмирщение культуры, разрыв с традициями изоляционизма, усвоения общей для Европы знаковой системы культуры Просвещения, несомненно, благотворный подъем национального самосознания — все это и многое другое позволяет видеть петровскую эпоху во всей ее сложности и противоречивости, дает возможность избежать односторонности в ее оценке.

Но я пишу это послесловие не с целью найти и указать на промахи автора-непрофессионала: хочу обратить внимание читателя на другое. Состоялась неожиданная встреча с тем, чего, кажется, и в принципе не могло быть в годы тотального идеологического единомыслия 30—50-х годов. Взгляды экономиста А. П. Спундэ подчеркнуто противоречат историческим концепциям, бытовавшим тогда. Стоит ли говорить, что многие историки в то время не только так писать, но думать так боялись. И было бы неправильно осуждать их — мы ведь знаем, куда могла вести дорога с заседания кафедры или отдела. В обществе, которое представляло Временное правительство по карикатурам Кукрыниксов, а Петра — по роману Алексея Толстого, написанное Спундэ было криминалом.

А между тем перед нами — образец мышления незаурядного человека, подлинного марксиста, чуждого схоластики «Краткого курса» и одновременно свободного от правил словесной игры историков-профессионалов. Изучая русскую буржуазию накануне революции, он совершает глубокий экскурс в историю. И делает это смело. Но это смелость не неофита, слабо представляющего себе трудности дальнего пути в прошлое, а просвещенного, внутренне свободного человека, системно и одновременно образно мыслящего. Это путешествие необходимо для понимания глубинных причин, закономерностей, которые привели Россию к Октябрю 1917 года. Тем самым работа Спундэ — интереснейший памятник мысли своего времени, памятник, не искаженный ни авторской, ни редакторской рукой.

Однако работа важна и как историографическое явление. Нельзя забывать, что с 20-х гг. вплоть до начала 60-х гг., когда появилась книга П. В. Волобуева «Пролетариат и буржуазия России в 1917 году», исследований на эту тему, в сущности, не было. Да и теперь, глядя на длинную полку, уставленную книгами о предреволюционном развитии, мы не можем утверждать, что все проблемы истории русской буржуазии решены, что мы наверняка знаем причины ее слабости и силы, тенденции ее развития и т. д. И это закономерно. Окончательных суждений в науке быть не может. Пример тому — разгорающийся ныне спор о выборе пути, об альтернативе развития русского общества накануне Октября. Пусть не будет чугунного единства мнений, пусть будет много точек зрения. Пусть в споре, который поведут книги и люди, о судьбах России будет услышан и голос А. Спундэ, который так неожиданно долетел до нас через время.

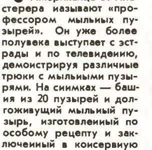
● Бельгийцу Иохану Ваидевалле всего 27 лет, но ои уже известеи даже за пределамн своей страны как выдающнйся полиглот: ои зиает тридцать одии язык. Увлечение молодого бельгнйца языкамн иачалось в 1973 году, когда ои побывал в Турции и захотел выучнть турецкий язык. Но оказалось, что в произведеннях старой турецкой литературы часто употребляются слова арабского языка и языка фарси (персидского). Вандевалле выучил и эти языки. Зиая турецкий, он заинтересовался н другимн тюркскими языками, а иа иих говорят миогие иароды СССР, поэтому полиглот выучил и русский язык. С детства он зиал французскнй и нидерлаидскнй. Выучить еще 25 языков, родствениых этнм шести, было, как говорит Вандевалле, делом времени, труда и терпення. Ои отрицает, что у него есть какие-то особые лингвистические способиости. По образованию Ваидевалле — ииженер-архнтектор, позже получил и диплом филологнческого факультета Геитского университета.

● «Квартал Ганиибала» — так иазвали в Карфагене восстановлеиный квартал жилых здаиий времен Ганннбала, иекогда разрушенный легнонерами Сципнона. Дома разной высоты (до шести этажей) нмеют виутреиний двор, в который открываются двери двух комнат. Через эти комнаты по прямой лестнице можно подняться иа верхние этажи. Каждый дом нмеет подземный резервуар для воды.

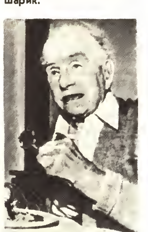
● Гонки иа водиых велосипедах ежегодио устраиваются на реке Таиаиа (Аляска). В заплыве прошлого года победу одержал велосипед на 13 персои (см. фото). Ои развил среднюю скорость 13 километров в час и прошел днстанцию состязаний за 7 часов 35 мниут.

● Самые крупиые в мире бабочки — совки рода тизаиия живут в Веиесуэле. Размах крыльев этого экземпляра около 35 сантиметров.

● Коран обязывает каждого мусульмаиина пять раз в день молиться, обратившись лицом в сторону Мекки, причем срокн молитв связаны с определеиными астроиомическими явлениями — восходом Солнца, полднем и часами вечерних н утренних сумерек. Разумеется, в разиые сезоиы года в разиых точках иашей плаиеты эти явления приходятся иа разное время. Чтобы путешествующий мусульманин ие вставал в тупик перед строгими требованиями религии, в Канаде иачали выпускать электроииые «молитвеиные часы». В иих иадо ввести географические координаты своего местонахождения а после этого часы показывают время всех молитв н за пять минут до срока предупреждают о ием звуковым сигналом. Кроме того, на индикаторе высвечивается название молитвы, которую иужио произиести. И в довершение всего часы показывают иаправление на Мекку.



● Американца Э. Пластерера называют «профессором мыльных пузырей». Он уже более полувека выступает с эстрады и по телевидению, демонстрируя различные трюки с мыльными пузырями. На снимках — башня из 20 пузырей и долгоживущий мыльный пузырь, изготовленный по особому рецепту и заключенный в консервную банку. Он просуществовал 340 дней, и не лопнул, а просто выдохся, как старый воздушный шарик.



● Бывшему английскому шахтеру Джону Эвансу в августе 1987 года исполнилось 110 лет, и теперь он занесен в известную «Книгу рекордов» как самый старый человек мира. Эванс работал на шахте с 13 до 73 лет, после чего был против своего желания отправлен на пенсию.

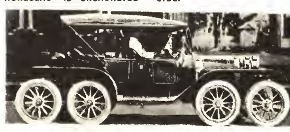
● Мировой рекорд потребления сыра держит сейчас Греция: 22 килограмма на человека в год. По числу выпускаемых сортов ведет ФРГ — около 600. По производству сыра первое место занимает Франция — 1,2 миллиона тонн в год.

Кстати, в нашей стране за год продается 785 тысяч тонн сыра (данные 1986 года).

● Осенью этого года в швейцарском городе Золотурне проходила выставка ложек. Было показано 45 экспонатов различных эпох и народов. История этого нехитрого столового инструмента очень длинна: за 5000 лет до новой эры в Египте уже пользовались ложками из дерева и камня. В Европе ложка стала модной в конце средних веков.

На снимке — деревянная ложка из Габона.

● В 1911 году одна из американских фирм выпускала восьмиколесный легковой автомобиль «Окто-авто». Модель успеха не имела и была вскоре снята с производства.



«Я учитель математики и изучаю курс информатики, пользуясь материалами вашего журнала,— пишет Б. П. Эрдниев из Элисты.— Во время знакомства с Бейсиком у меня возник вопрос, который также задают и мои ученики: «Почему команды необходимо записывать на английском языке?» Ведь для устройства ЭВМ безразлично, на каком языке отдаются команды, а мы мыслим все-таки по-русски... К тому же я не русский и третий язык становится уже лишним для обычного человека с обычной памятью».

Очень резонное мнение. Но, с другой стороны, представьте себе, что русские пользовались бы для записи программ алгоритмическим языком на русской лексической основе, литовцы — на литовской, туркмены — на туркменской... Естественно, нелепо было бы отказывать в подобном праве и немцам, и французам, и финнам... Но как бы в таком случае проходил обмен программами? Как развивалась бы тогда информатика, которая, как и всякая наука, принадлежит всему человечеству? Этот аргумент, на наш взгляд, достаточно весом.

Мы надеемся, что читатели выскажут свою точку зрения на проблему выбора лексической основы для языков программирования. Чтобы уравнять в правах сторонников различных точек зрения, вслед за рассказом о языках на основе английской лексики (Бейсик, Паскаль) мы посвящаем очередные два занятия языку Рапира, служебные слова которого взяты из русского языка.

Заменив эти слова их аналогами из другого языка, можно получить вариант Рапиры на другой лексической основе. Уже существуют эстонский и английский варианты, готовится молдавский.

Этот алгоритмический язык создан в Вычислительном центре СО АН СССР под руководством Геннадия Анатольевича Звенигородского, талантливого программиста и педагога, безвременно скончавшегося в 1983 году. Костяк группы Г. Звенигородского составили тогдашние школьники В. Цикоза, Е. Налимов, П. Земцов и Н. Глаголева.

● СЕМИНАР ПО ИНФОРМАТИКЕ

ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

ЗАНЯТИЕ СЕМНАДЦАТОЕ, первое в цикле, посвященном Рапире, начинает кандидат физико-математических наук Л. Ф. ШТЕРНБЕРГ (г. Куйбышев). Он описывает версию языка, реализованную на ЭВМ «Агат». Некоторые из высказанных им положений могут показаться читателю спорными и необоснованно резкими. В известной мере они будут уточнены теми, кто продолжит занятие.

В школьном учебнике по информатике для 10-го класса представлены два алгоритмических языка — Бейсик и Рапира. Про один из них учителя должны рассказать своим ученикам. Выбор языка — на усмотрение педагогов.

Что же выбрать? С этим вопросом учителя обращаются к профессиональным программистам и чаще всего слышат в ответ: «Конечно, рассказывайте про Бейсик! А Рапира... Что это за язык? Я такого не знаю». Насколько верно подобное суждение, пусть решает читатель. Мы предложим ему быть свидетелем воображаемого разговора двух программистов, сидящих за пультами персональных ЭВМ. Зовут собеседников Бейсик и Рапира. По их именам сразу можно понять, кто за какой язык ратует.

Бейсик. Простейшие расчеты на Бейсике можно вести, вообще почти ничего не зная. Например, вам надо посчитать, сколько будет 2×2. Набираете на клавиатуре

?2☆2

и тут же получаете ответ: 4. Все естественно, только звездочка вместо знака умножения. *

Рапира (молча пожимает плечами и набирает почти то же самое).

?2☆2;

Отличие, как видите, лишь в том, что в конце добавляется точка с запятой. Результат, конечно, тот же самый.

* Различные версии Бейсика, существующие сегодня, отличаются друг от друга, в частности видом отдельных операторов. В версии, используемой здесь, оператор вывода выражается вопросительным знаком, а не традиционным для этой цели служебным словом PRINT.

Бейсик (несколько удивлен, но продолжает наступление). А можно ли в Рапире присваивать переменным конкретные значения, а затем использовать эти переменные? Например:

A=4
B=5
?2+A☆B

Так это делается на Бейсике. Я нажимаю клавишу «возврат каретки», и тотчас на дисплее высвечивается результат: 22.

Рапира (молча набирает).

4—>A; 5—>B; ?2+A☆B;

То, на что вам понадобилось три строки, у меня уложилось в одной. Результат, естественно, тот же.

Б. Стрелочки, как я понимаю,— это знак присваивания. Ну и ну! Ни в одном языке не встречал, чтобы присваиваемое выражение стояло слева от знака присваивания, а переменная — справа.

Р. Ой ли? Так уж и ни в одном? Не буду упоминать мало распространенные языки, вспомним про микрокалькуляторы: там мы сначала производим вычисления, а затем ставим команду присваивания, то есть команду засылки в адресуемый регистр. Кстати, любой преподаватель программирования, встречающийся с новичками, расскажет вам, сколько ошибок они делают из-за того, что считают, будто запись «A=B» — это пересылка значения из A в B. Для новичка гораздо естественнее сначала сообразить, что надо вычислить, а лишь затем — куда поместить результат. И вообще в записи «A+B—>C» сохранен естественный порядок действий: сначала сложение, потом присваивание. Мышление профессионалов-программистов уже «испорчено» долгим опытом программирования, а новичок мыслит именно так, и учиться ему так легче. Впрочем, вопрос о том, как записывать присваивание, не самый принципиальный. Скажите, а так на Бейсике можно?

ЕСЛИ A>B ТО ?A ИНАЧЕ ?B ВСЕ;

Смысл этой записи ясен и ребенку: выдать на дисплее большее из значений A и B.

Б. Конструкция, называемая ветвлением, понимаю... (набирает на клавиатуре):

```
10 IF A>B THEN 20
15 ?B : GOTO 30
20 ?A
30 ...
```

Р. Что это за абракадабра? Что означают эти слова: «иф», «тхен», «гото»?

Б. Во-первых, не «гото» и «тхен», а «гоу ту» и «зен», точнее даже не «зен», а... ну, в общем, нет такого звука в русском языке. А означают они «перейти к» и «то». Это английские слова.

Р. Здорово! Но я, к сожалению, владею лишь немецким, испанским и польским языками. Откуда же мне знать, как я должен произносить английские слова? Я уж не говорю о том, что на Рапире все это пишется в одну строчку.

Б. Ну, вообще-то последние версии Бейсика позволяют записывать ветвление в такой же форме, какую употребили вы. На компьютере «Ямаха», например:

IF A>B THEN ?A ELSE ?B

Р. А так на «Ямахе» можно?

ЕСЛИ A>B ТО A—>MAX; B—>МИН ИНАЧЕ A—>МИН; B—>MAX ВСЕ;

Б. Так нельзя: в Бейсике вся конструкция IF... THEN... ELSE должна уместиться в одну строку.

Р. Тогда что эта конструкция дает? Часто вам приходится встречаться с ветвлением, умещающимся в одну строку?

Б. (уклоняясь от ответа). Давайте перейдем к циклам. В Бейсике есть конструкция:

FOR переменная = начальное значение TO конечное значение STEP, значение шага
тело цикла
NEXT переменная

А в Рапире такая есть?

Р. Вот, пожалуйста:

ДЛЯ переменная: = начальное значение ШАГ значение шага ДО конечное значение ::
тело цикла
ВСЕ

В Рапире есть еще и так называемый цикл «пока»:

ПОКА условие :: тело цикла ВСЕ

Б. Неплохо. Подобную конструкцию на Бейсике приходится строить с помощью оператора GOTO:

```
10 IF обратное условие THEN 100
тело цикла
90 GOTO 10
100 ...
```

Правда, говорят, что в самых последних версиях Бейсика появилась возможность записывать этот цикл так:

```
WHILE (условие)
тело цикла
WEND
```

Но на каких ЭВМ есть такая версия, никто не знает.

Р. Картина с управляющими конструкциями ясна. Давайте поговорим о структурах данных.

Б. Скажите, а с текстами на Рапире работать можно?

Р. Пожалуйста. Например, присвоим переменным A и B строки

«123456» —> A; «ABCДE» —> B;

Можем теперь сцепить эти строки вместе:

A + B —>C; ?C;

Смотрите: на дисплее высвечивается «123456ABCДE». Можем извлечь из строки любую подстроку. Например, запись C [6 : 8] означает часть строки с 6-го символа по 8-й, то есть «6AB». Можно выяснить длину строки, написав : # C. Хотите выбросить 3-й символ из строки? Пожалуйста:

C [1 : 2] + C [4 : #C] — > C

Получаем строку «12456ABCДE». Хотите вставить точку после K-го символа? Тоже нет проблем:

C [1 : K] + «.» + C[K + : # C] —>C

Б. А массивы в Рапире есть?

Р. Вот чего нет, того нет. Но они и не нужны: вместо них есть *кортежи* — это гораздо более мощная и удобная конструкция.

Б. Кортеж? Это что-то новое!

Р. Не такое уж новое, хотя в самых распространенных языках кортежей действи-

тельно нет. Кортеж — это последовательность элементов, заключенных в угловые скобки, и нумеруемых, начиная с единицы. Чтобы быть понятнее, я попрошу вас напомнить мне, как можно было бы на Бейсике записать в массив из 10 элементов значения: 5, 17, 6, 9, 6, 0, 1, 4, 5, 16.

Б. Ну так, например:

A(1) = 5 : A(2) = 17 : A(3) = 6...

или так:

```
DATA 5, 17, 6, 9, 6, 0, 1, 4, 5, 16
READ A
```

Р. На Рапире это, как обычно, пишется в одну строку:

<5, 17, 6, 9, 6, 0, 1, 4, 5, 16> —> A

И все. Теперь с кортежем, если хотите, можете работать, как с массивом. Например, просуммируем элементы кортежа:

```
0 — > СУММА;
ДЛЯ K: = 1 ДО#A ::
СУММА + A [K] — >СУММА ВСЕ
```

A[K] — это k-й элемент кортежа A, #A — число элементов в этом кортеже... Теперь еще одна просьба: вставьте в свой массив после шестого элемента новый элемент, значение которого хранится в переменной C, а следующие элементы массива сдвиньте на одну позицию. Как это выглядит на Бейсике?

Б. Вот так:

```
FOR I=10 TO 7 STEP — 1: A(I+1)=
A (I) : NEXT I
A(7) = C
```

Р. А на Рапире — в одну строчку:

A[1 : 6] + <C> + A[7 : # A] —>A;

Из кортежа можно делать вырезки так же, как из строки. Вот мы только что вырезали из кортежа A первые шесть элементов, добавили кортеж из одного элемента, равного значению C, и дописали остаток кортежа A. Результат записываем на прежнее место — в переменную A.

Б. Как это — на прежнее место? В вашем кортеже было 10 элементов, а стало 11. Где вы найдете пустое место, куда можно сдвинуть «хвост» массива? И, кстати, где у вас описание длины массива, то есть кортежа?

Р. Никаких таких описаний в Рапире нет. И проблем нет: любой переменной можно присвоить любое значение, лишь бы общей памяти ЭВМ хватило. Кортеж — это динамичная конструкция, в него можно добавлять элементы, убирать их, при этом длина кортежа автоматически будет меняться.

Б. Неплохо, неплохо... Но, кстати, массивы бывают и двумерные — с двумя индексами, как прямоугольные таблицы. А как с кортежами?

Р. Нет проблем: элементом кортежа может быть кортеж. Так что, например, двумерную таблицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 8 & 4 & 7 \end{pmatrix},$$

можно записать в виде

<<1, 4, 5>, <8, 4, 7>>

Если такой кортеж присвоить переменной A, то запись A[1] означает первый элемент кортежа A, то есть кортеж <1, 4, 5> — первую строку таблицы, а запись A [1] [2] или A [1,2] — второй элемент первой строки. Например, всю вторую строку можно скопировать одним присваиванием

A [2] —>B;

В результате переменная B получит значение <8, 4, 7>. Но и это еще не все. Во-первых, можно записать матрицу со строками разной длины, например: ≪1, 2, 3>, <7, 8, 5, 6≫. На Бейсике этого вообще не сделаешь. Во-вторых, компонентами кортежа могут быть разнородные элементы, то есть в кортеж можно записать то, что в программировании называется структурой. Например, ведомость на зарплату:

<<«КУРОЧКИН», 180>, <«ПЕТУШКОВ», 160>, ... , <«ЯХОНТОВ», 215>>.

Б. До сих пор все набранные вами команды немедленно исполнялись. А можно ли записать программу на Рапире?

Р. Можно (набирает).

ПРОЦ ПРИМЕР;

Смотрите: дисплей очищается, текст «ПРОЦ ПРИМЕР;» высвечивается в верхней строке. Текстовый редактор готов к приему текста — теперь набранные команды не исполняются, а запоминаются. Закончив набор, нажимаем специальную клавишу и снова выходим в режим исполнения. Теперь, если набрать

ПРИМЕР;

то программа ПРИМЕР будет исполнена.

Б. А как исправлять ошибки? В Бейсике это просто. Запустил программу на счет, и, когда очередь дойдет до строки с ошибкой, выполнение программы прекратится и высветится номер ошибочной строки. После этого достаточно набрать исправленную строку с тем же номером — и все готово.

Р. Посмотрите, как это делается в Рапире. Вот я набираю текст с несколькими ошибками, нажимаю клавишу выхода из режима набора текста — раздается короткий писк, фрагмент программы, содержащий ошибку, подсвечивается, а в нижней строке появляется сообщение о том, каков характер ошибки — сообщение на чистом русском языке, понятное без всякой расшифровки. Исправляем ошибку, еще раз нажимаем клавишу выхода из режима набора текста — опять раздается писк, и подсвечивается фрагмент со следующей ошибкой. И так до тех пор, пока в тексте есть синтаксические ошибки.

Б. Кстати, а зачем нужно набирать строку «ПРОЦ» перед вводом программы? Бейсик и без заголовка понимает, что это программа, а не что-нибудь другое.

Р. Дело в том, что при работе с Бейсиком в памяти ЭВМ всегда находится лишь одна программа. Когда же работаешь на Рапире, в память компьютера может быть записано сразу несколько процедур. Мы можем потребовать выполнения любой из них; это может повлечь выполнение какой-то другой процедуры: одна процедура может использовать другую как подпрограмму. А в Бейсике подпрограмм нет.

Б. Как это нет?! А операторы GOSUB и RETURN?

Р. Операторы есть, а подпрограмм в современном понимании этого термина нет.

GOSUB — это не более. чем переход с запомннаннем возврата. А понятне подпрограммы намного шнре. Напрнмер, я пншу подпрограмму решеиия квадратного уравнения (еслн корин у него заведомо есть):

```
ПРОЦ КВАДРУР (=>А, =>В, =>С,
  Х1 = >, Х2 = >);
ИМЕНА: Д,А2;
КВКОР    (В☆В — 4☆А☆С) —>Д;
    2☆А—>А2;,
(— В + Д)/А2 —> Х1;     (— В — Д) /А2
  —> Х2;
КНЦ
```

Стрелочкн показывают, какие параметры *входные,* то есть задающне нсходную ннформацню: здесь это А, В, С; а какие — *выходные,* то есть содержащне результаты: здесь это Х1 н Х2. Строчка ИМЕНА нужна для того, чтобы не испортнть переменные с такнмн же нменами в другнх подпрограммах, если таковые там есть. А теперь, когда подпрограмма напнсана, можно в любом месте напнсать, например, так:

```
КВАДРУР (А, 5, С — 4, У, У2);
КВАДРУР (У, 16, 5.5, Р, РР);
```

это означает: решить квадратное уравненне, взяв первым коэффнцнентом значенне А, вторым — 5, третьнм — С—4, а корнн поместить в переменные У н У2; затем решить другое уравнение с коэффнцнентами У, 16 н 5.5 (где У — корень первого уравнения), а результаты поместнть в переменные Р н РР. Как это сделать на Бейснке?

Б. Ну, напрнмер, так:

```
10 А = А1 : В = 5 : С = С1—4 : GOSUB
200 : У = Х1 : У2 = Х2
20 А = У : В = 16 : С = 5.5 : GOSUB 200
: Р = Х1 : РР = Х2
200 D = SQRT (В☆В — 4☆А☆С) : А2 =
А☆2
210 Х1 = (—В + D) /А2 : Х2 = (— В —
D)/А2
220 RETURN
```

Р. Ну да, выкрутнлись за счет копнрования переменных. Вам-то самому очевндно, что это неудобно?

Б. Очевндно. Но все же сделать-то можно.

Р. Можно? А что вы будете делать, когда в подобных вычнслениях участвуют массивы? Например:

```
ПРОЦ СУММА (=>А, С=>);
 ИМЕНА: К;
 0 — > С;
ДЛЯ К ОТ 1 ДО # А : : С + А[К]—>С
 ВСЕ;
 КНЦ
```

В Рапнре с помощью такой процедуры можно просуммнровать любой кортеж; напрнмер, можно напнсать

```
СУММА (А2, С2):;
СУММА (<5,6.7,8,12>, Р);
```

А в Бейснке что делать? Копировать масснвы? Кстатн, в Рапнре есть еще н подпрограммы-функцнн. В Бейснке ннкакнх аналогов нм нет.

Б. Сдаюсь. Но все же для начального обучения Бейсик гораздо проще.

Р. Чем же?

Б. Посмотрнте, сколько в Рапире понятий: есть несколько цнклов, есть подпрограммы, параметры, функцнн — это же все выучнть надо!

Р. Глубочайшее заблужденне, будто более простую вещь и выучнть проще. Давайте сравннм. Представнм себе, что мы оба — преподавателн н учнм людей: я — языку Рапнра, а вы — Бейснку. Итак, урок № 1 — мы оба объясняем оператор прнсваивання, напрнмер. А затем, скажем, на уроке № 3, я рассказываю про цнкл «пока». Что же делаете вы на этом уроке? Вы рассказываете, *как обойтись без цикла «пока»,* точнее, как его построить с помощью оператора GOTO. Ведь оттого, что в языке нет нужного понятня, необходнмость в примененнн цнклов «пока» не нсчезает. И любой преподаватель программнрования вам скажет, что легче нзучнть новую конструкцню, чем трюк, позволяющий обойтнсь без нее. Не надо путать две разные вещи: нзученне языка н нзучение программнрования на нем. Да, собственно Бейснк можно нзучнть за час: в нем почтн ничего нет, а затем нужно долго-долго учнть прнемы, как нз этого «ничего» сконструнровать алгорнтм, который вам нужен. Кстатн, устройство сабли можно опнсать за пять мннут, а на устройство современного стрелкового автомата уйдет не менее часа, но кое-как освонть стрельбу нз автомата можно за час, а на освоенне боевого фехтования на саблях нужно гораздо больше временн. Так что в бой вы, наверное, предпочтете все же ндти не с саблей, еслн у вас есть автомат.

Б. Но ведь н в Бейснк можно добавнть конструкцнн цнклов, условных операторов и т. д. В чем тогда преимущество Рапиры?

Р. Еслн добавнть в Бейснк все, о чем вы говорнте, н перевестн служебные слова на русскнй язык, и экранный редактор сделать, н добавить файловую снстему, то получнтся... Рапнра. Изменений будет столько, что это уже будет новый язык. Илн еслн сказать, что Рапнра — это Нью-Бейсик, то вы сразу прнзнаете ее преимущества?

Б. Тогда последннй вопрос: еслн Рапира так хороша, то почему она не распространена столь шнроко, как Бейснк?

Р. На этот вопрос ответить проще всего: потому же, почему не получают распространения многне наши отлнчные разработкн во многнх отраслях промышленности. У многих уже устоялся стереотнп, что хорошне языкн н системы разрабатывают где угодно, но только не у нас. А это неверно: Рапира — наилучший тому пример. Достаточно немного поработать с снстемой программирования Рапнра, чтобы потерять всякое желание даже смотреть на многие другне языкн аналогичного назначения. Достаточно осознать, что этот язык н связанная с ннм снстема — это наилучший нз нмеющнхся сейчас варнантов оснащения персональных ЭВМ для многнх прнменений (в частностн для школ), н дать соответствующне задания органнзацням-разработчнкам программного обеспечения, как через год Рапира будет на всех персональных ЭВМ.

Занятие продолжают кандидат технических наук И. Д. ДАНИЛОВ (г. Москва) и кандидат технических наук Ю. А. ПЕРВИН (г. Переславль-Залесский). Излагаемая ими версия Рапиры будет реализована на компьютере «Корвет», который выбран в качестве базовой ЭВМ для оснащения школьных кабинетов информатики.

Эта версия (в дальнейшем мы будем называть ее «Рапира-корвет» или просто «Корвет») мало отличается от «Рапиры-агат»: несущественные расхождения есть лишь в нескольких синтаксических конструкциях. С них мы и начнем, чтобы больше к этой проблеме не возвращаться.

В новой версии вместо «левого» присваивания (когда вычисляемое выражение стоит слева от переменной, которой оно присваивается) используется традиционное «правое» присваивание. Сам символ присваивания тоже изменен — он такой же, как в Алголе-60 и Паскале, то есть образован из двоеточия и знака равенства.

Таким образом, вместо принятого для «Рапиры-агат» порядка записи, например,

A + B --> C

в новой версии пишут:

C:=A + B

Такая запись привычнее и с точки зрения «старых» наук: математики и физики. Ведь, например, формулу для корня квадратного уравнения пишут в виде:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

а второй закон Ньютона так:

$$F = ma,$$

то есть справа то, что вычисляют, а слева — чему присваивают.

Несколько иначе трактуется в новой версии смысл символа «точка с запятой». Если раньше он служил признаком конца оператора, то в «Рапире-корвет» он отделяет один оператор от другого. Для этой же цели можно использовать и клавишу «возврат каретки». Иными словами, после последнего или единственного оператора в строке точку с запятой можно не ставить.

Другие различия касаются оформления процедур и циклов. В версии «Корвет» в начале процедуры, сразу после заголовка, полагается обязательно писать слово НАЧ, а в конце ее — слово КОН.

Тело цикла, то есть операторы, которые нужно выполнять циклически, заключаются в своеобразные «скобки»: НЦ и КЦ. Например, если на «Рапире-агат» мы писали:

ДЛЯ К ОТ 1 ДО#А : : C+A[K]—>C ВСЕ,

то в версии «Корвет» следует писать так:

ДЛЯ К ОТ 1 ДО#А НЦ C:=C+A[K] КЦ.

Есть еще несколько небольших различий, однако все они носят чисто редакторский характер и касаются употребления некоторых специальных символов. Для понимания языка они никакой роли не играют.

Часто описание того или иного из языков программирования начинается с дежурного предуведомления: «Для чтения этой книги (статьи, главы) никаких математических знаний не требуется». После этого следует пример на вычисление 2×2, а затем предлагается какая-нибудь совсем «простенькая» программа вроде определения корня монотонной функции методом дихотомии или вычисления дисперсии и коэффициента ковариации заданного распределения.

Так как Рапира ориентируется на школьников, то при ее описании мы не можем позволить себе такую роскошь и потому начнем с подлинно нечислового примера.

Девятиклассники собрались провести в школе вечер отдыха. Прежде всего им понадобилось напечатать объявление. Ради пущего эффекта они решили использовать для этой цели школьную ЭВМ, оснащенную Рапирой.

Один из учеников сел к дисплею и стал набирать на клавиатуре:

ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
« ОБЪЯВЛЕНИЕ»
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: « »
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
« 1 ОКТЯБРЯ 1987 ГОДА»
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
« В ШКОЛЕ № 6 СОСТОИТСЯ»
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
«ВЕЧЕР УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССОВ»
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: « »
ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
« НАЧАЛО В 19 ЧАСОВ».

После окончания каждой строки ученик нажимал на клавишу «возврат каретки», включался принтер, и на нем появлялся текст, заключенный в кавычки. Естественно, там, где между кавычками ничего не было, принтер ничего не печатал, выводя пустую строку. Через несколько минут объявление было готово. Но всего один экземпляр. А требовалось их не меньше пяти. Перспектива пятикратного набора такой последовательности операторов выглядела малопривлекательной.

Тогда за пульт сел другой ученик и набрал:

ПРОЦ ИЗВЕЩЕНИЕ
НАЧ.

Затем он повторил те же строки и заключил набор командой: КОН. Теперь достаточно было набрать всего одну команду.

ИЗВЕЩЕНИЕ ( )

чтобы вызвать печать объявления.

Это было намного быстрее. Кроме того, текст процедуры оставался на магнитной дискете «навечно», так что для следующего вечера достаточно было тоже набрать всего одну команду. Но... что делать с датой? Ведь для следующего вечера она наверняка будет иной. Преодолимой оказалась и эта беда. Просто вместо процедуры ИЗВЕЩЕНИЕ достаточно было набрать почти такую же процедуру, назовем ее процедура ИЗВЕЩЕНИЕ 1:

ПРОЦ ИЗВЕЩЕНИЯ 1 (ДАТА)

```
НАЧ
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
   «                    ОБЪЯВЛЕНИЕ»
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: « »
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: « », ДАТА
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
   « В ШКОЛЕ № 6 СОСТОИТСЯ»
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
  «ВЕЧЕР УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССОВ»
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: « »
 ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ:
   «           НАЧАЛО В 19 ЧАСОВ»
КОН.
```

Теперь для печати объявления нужно было набрать, например:

ЧИСЛО: = «5 НОЯБРЯ 1987 ГОДА»; ИЗВЕЩЕНИЕ 1 (ЧИСЛО).

Или еще проще:

ИЗВЕЩЕНИЕ1 («5 НОЯБРЯ 1987 ГОДА»).

Нетрудно видеть, что таким образом можно создать процедуру изготовления объявлений о вечерах «на все случаи жизни», задавая разные номера школ, даты и т. д. Достигается это благодаря использованию процедуры с параметрами. При описании такой процедуры в скобках записываются формальные параметры, то есть переменные, значения которых не определены в теле процедуры. В нашем примере это ДАТА.

При обращении к процедуре на место формального параметра подставляется фактический: переменная, имеющая определенную величину (у нас ЧИСЛО), или просто константа («5 ноября 1987 года»).

Кстати, читатели, прошедшие предыдущие занятия в «Школе начинающего программиста», наверное, обратили внимание: в примере, только что разобранном нами, не описан тип переменной ДАТА или ЧИСЛО. Дело тут не в оплошности программиста. Если в Бейсике тип переменной определяется по виду ее идентификатора, в Паскале он описывается в явном виде, то в Рапире этого делать не надо. Переменная может менять свой тип в зависимости от типа константы, являющейся ее значением. Поэтому в одной и той же программе допустимо записать такие строки:

```
ЧИСЛО: = 5
ЧИСЛО:=«5 ноября».
```

В первом случае тип переменной ЧИСЛО будет целым. Ее можно будет использовать в арифметических выражениях, написав, скажем, А : = ЧИСЛО × 2.

После выполнения второго из двух вышеприведенных присваиваний тип переменной ЧИСЛО становится символьным. Естественно, при этом нельзя будет проводить с ним никаких арифметических операций.

Такая свобода весьма удобна на этапе начального обучения программированию, но может затруднить отладку серьезных программных комплексов. Напомним, что Рапира была задумана и реализована в тот период, когда начала осознаваться необходимость всеобщей компьютерной грамотности. Поэтому перед ее разработчиками стояла двоякая цель: создать язык, который был бы, во-первых, удобным средством обучения, а во-вторых — мощным инструментом, позволяющим создавать широкий спектр различных научных, прикладных и обучающих программ. Так вот: при составлении сложных программ можно описывать типы переменных в явном виде. Тогда транслятор будет проверять соответствие типов переменных их значениям. Впрочем, изложение особенностей использования Рапиры в качестве «производственного» языка выходит за пределы нашей публикации.

Вернемся к проблеме школьного объявления.

Чтобы напечатать его в пяти экземплярах, да к тому же с нужной датой, теперь достаточно набрать:

```
ИЗВЕЩЕНИЕ1 (ЧИСЛО)
ИЗВЕЩЕНИЕ1 (ЧИСЛО)
```

и так далее, всего пять раз. А можно добиться того же результата, набирая текст объявления лишь один раз. Не зря же в Рапире существует несколько операторов цикла.

В нашем примере для этой цели проще всего употребить такую конструкцию:

```
ПОВТОР 5 РАЗ НЦ
ИЗВЕЩЕНИЕ1 (ЧИСЛО) КЦ.
```

Этот оператор понятен и без пространных объяснений. Вместо него можно было бы использовать любой другой цикл из числа имеющихся в Рапире — например, «цикл до». Впрочем, для его пояснения мы обратимся к какой-нибудь другой задаче. Требуется, скажем, подсчитать, сколько букв «Р» содержится во фразе «На горе Арарат растет крупный виноград». Узнаем это, написав программу:

```
А:=«НА ГОРЕ АРАРАТ РАСТЕТ
     КРУПНЫЙ ВИНОГРАД»; СУМ:=0;
ДЛЯ I ОТ 1 ДО #А ШАГ 1
НЦ,
   ЕСЛИ А [I] = «Р» ТО
                 СУМ:=СУМ + 1 ВСЕ
КЦ;
   ВЫВОД НА ПЕЧАТЬ: СУМ
```

Если же нас интересует, на каком месте в тексте находится первая буква «Р», то удобнее всего, пожалуй, это сделать с помощью ЦИКЛА ПОКА:

```
I: = 1; МЕСТО: = 1;
ПОКА А [I] ≠ «Р»
НЦ
МЕСТО:=МЕСТО + 1; I : = I + 1
КЦ.
```

Оба последних примера подобраны так, чтобы и на сей раз избежать сложных математических операций. Но при этом следует отметить: наиболее часто циклические конструкции применяются именно в вычислительных программах. Для работы же с текстами в Рапире есть и другие, еще более удобные средства.

Теперь отвлечемся от сути рассмотренных примеров и обратим внимание на способ их записи.

В самом начале нашего разговора о Рапире отмечалось: многое из того, что записывалось на Бейсике в несколько строк, на Рапире умещается в одной. В наших последних примерах фрагменты программ, наоборот, разбивались на ряд строк. Что это—

противоречие? Нет, конечно. Одно из достоинств Рапиры заключается в том, что строка не является структурной единицей программы, как в Бейсике. В Рапире можно один и тот же текст распределять между строками произвольно, а значит, писать тексты программ в виде, наиболее удобном для пользователя. А наиболее удобен скорее всего такой вид, при котором каждая программная конструкция выделяется не только «логически», но и редакционно. Так, в наших примерах циклы записывались таким образом, чтобы отчетливо выделить и заголовок цикла, и его тело. При такой записи легко различать структуру программы, упрощается отладка программ и т. д.

Еще несколько выводов.

Первое. Нам нет необходимости тратить много слов на воспевание достоинств такого приема программирования, как процедуры. О них достаточно говорилось при описании Паскаля. Скажем лишь, что все написанное там можно отнести и к процедурам Рапиры.

Второе. Неоспоримым достоинством Бейсика является возможность работать в «непосредственном режиме», то есть выполнять строки программы сразу после их набора. К достоинствам Паскаля следует отнести удобные средства для структурирования программ и отказ от частых использований оператора перехода GOTO. Рапира объединяет обе эти возможности. Этот факт особенно важен при использовании Рапиры для начального обучения.

Третье. Если в Паскале программист обязан описывать все типы переменных заранее, а в Бейсике следить за соответствующим выбором имен, то в Рапире есть возможность обойтись без этого. Язык позволяет использовать для имен переменных любые идентификаторы, в том числе одни и те же для переменных разных типов. Но можно и описывать типы заранее. В этом случае транслятор будет проверять соответствие типов переменных их значениям.

Впрочем, о типах и структурах данных мы более подробно расскажем на следующем занятии.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СОВЕТЧИК БОЛЕЛЬЩИКА

Не так давно появилась новая лотерея «Спортпрогноз», участники которой должны угадать результат 13 спортивных встреч. В помощь участникам некоторые центральные газеты, например, «Комсомольская правда», иногда публикуют прогнозы Всесоюзного совета лотереи. Каждую предстоящую игру характеризуют три числа: А — вероятность победы первой команды, В — возможность ничейного исхода, С — вероятность проигрыша первой команды.

Казалось бы, на основе этих данных без труда можно заполнить карточку спортпрогноза. Однако если просто брать за ответ максимально вероятный исход — результат окажется невысоким. Кроме того, неясно, что же делать, если вероятности окажутся одинаковыми. Однажды я попробовал поручить составление прогноза калькулятору, и результат превзошел все мои ожидания — удалось предсказать результаты 11 встреч.

Калькулятор работал по программе, помещенной в конце заметки. Научиться пользоваться ею совсем несложно. Введите программу, поставьте в положение Г переключатель Р-Г, наберите стартовое число в форме ЧЧ.ММДД (ЧЧ — количество часов, ММ — минут, ДД — дата, например 13.4507) и нажмите клавиши В/О С/П. Через 4 секунды на индикаторе появится приглашение к началу работы — «10000». Вводите первую пару чисел А↑В С/П, и через 10 секунд калькулятор сообщит свое решение об исходе предстоящего матча: «1» — победа первой команды, «2» — победа второй команды, «00» — ничья. Можно вводить данные очередной встречи А↑В С/П.

Калькулятор, разумеется, не угадывает, а рассчитывает, точнее, моделирует одно из трех случайных событий с заданными вероятностями. Для этого единичный отрезок делится на три неравных интервала. Длина интервалов пропорциональна вероятностям победы или проигрыша команды, поэтому, если псевдослучайное число, вычисленное калькулятором, попадает в тот или иной интервал, мы можем говорить соответственно о проигрыше, выигрыше или ничьей.

Структура программы: 00—11: ввод стартового числа, формирование констант и сообщения о готовности к работе. 12—18: ввод чисел А и В и деление единичного отрезка. 19—34: генератор псевдослучайных чисел (Цветков А. Н., Епанечников В. А., Прикладные программы для микроЭВМ «Электроника», М., 1984). 35—40: анализ, к какому из интервалов относится случайное число. 41—47: формирование сообщений.

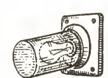
Контрольный пример. Имеется прогноз трех игр: 70, 10, 20; 30, 20, 50; 50, 40, 10. В качестве стартового числа возьмем 13.4501. Действуя по инструкции, получаем результаты 1, 2, 00. Можно записывать в карточку «спортпрогноза» выигрыш первой команды в первом матче, поражение первой команды во втором матче и ничью в третьем.

А. ЛЕТИН (г. Москва).

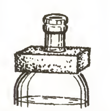
ПРОГРАММА: 00. ↑ 01. 2 02. F10^x 03. ПО 04. : 05. ПД 06. 1 07. 1 08. ПС 09. 4 10. F10^x 11. С/П 12. ИПО 13. : 14. ПВ 15. xy 16. ИПО 17. : 18. ПА 19 ИПД 20. ИПС 21. × 22. Fπ 23. + 24. ПД 25. КИПД 26. xy 27. ИПД 28. — 29. ПД 30. ИПА 31. ИПВ 32. + 33. xy 34. — 35. Fx⩾0 36. 43 37. ИПВ 38. — 39. Fx⩾0 40. 45 41. 1 42. КБПС 43. 2 44. КБПС 45. 0 46. Farctg 47. КБПС.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

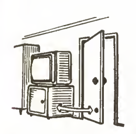
МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ



В ванной комнате опасно использовать лампочку без защитного плафона: она лопнет, если на нее случайно попадут брызги воды. Разбитый плафон на время заменит стеклянная банка емкостью 0,8 литра — ее резьба точно соответствует арматуре, советует С. Портнов из Караганды.

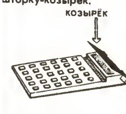


На горлышко бутылки с маслом И. Киселев из Куйбышева натягивает кусочек поролона, надрезанный по центру. Бутылка с таким «воротничком» не испачкает стол и не выскользнет из рук.

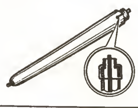


Резиновая присоска от мыльницы или старой игрушки, закрепленная в точке соприкосновения двери и мебели, спасет лаковое покрытие, делится опытом А. Бондарев из Таганрога.

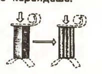
С микрокалькулятором, индикатор которого ярко светится в темноте, трудно работать на солнце или при свете настольной лампы. Цифры на индикаторе будут видны хорошо, если последовать рекомендации москвича А. Зипова, который закрепил над индикатором небольшую шторку-козырек.

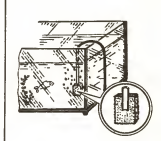


Если шариковая ручка сломалась по резьбе, а новой под рукой нет, не торопитесь ее выбрасывать. Чтобы можно было писать еще некоторое время, ленинградец Д. Соколов закрепляет стержень, проткнув конец ручки вместе со стержнем нагретой проволочкой.

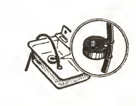


Стершиеся угольные электроды электробритвы временно заменят кусочки грифеля, напоминает москвич Л. Афанасьев. Хорошо подходит грифель твердого простого карандаша.





Если засорились насадки распылителя воздуха для аквариума, можно изготовить новые — любой формы и хорошего качества, утверждает Б. Гезин из с. Ново-Сысоевка (Приморский край). Насадку выпиливают из бруска пемзы, который можно купить в аптеке, шланг от распылителя вставляют в просверленное отверстие — пузырьки получаются мелкими и выходят медленно.



Чтобы сливной шланг стиральной машины не выбивало из раковины, ленинградец В. Романов привязал к нему постоянный магнит от старого громкоговорителя. Магнит надежно удерживает шланг, если раковина чугунная или металлическая, а когда стирка закончена его легко отсоединить.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

СОВРЕМЕННЫЙ ПЫЛЕСОС

Пылесос «Циклон-стандарт»

1 — шланг
2 — съемная крышка
3 — ниши для принадлежностей

«Циклон-стандарт» и «Циклон-комфорт» — два новых пылесоса, которые уже начали поступать в продажу.

«Циклон-комфорт» — современный бытовой пылесос — и очень неплохой.

Работать с «Циклоном» — одно удовольствие. Прежде всего в новых моделях решена проблема хранения богатого арсенала принадлежностей пылесоса. Все они сложены в нишах корпуса пылесоса. Сам пылесос также не занимает много места в квартире — его можно хранить как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

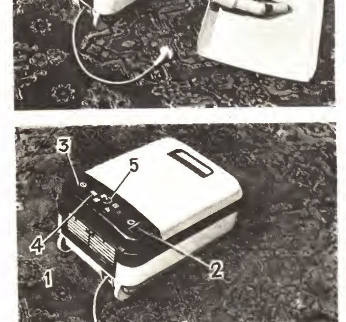
Лучший способ познакомиться с каким-либо устройством — поработать с ним.

Откроем крышку пылесоса, достанем шланг и подсоединим к нему насадку, например, с выдвинутой щеткой. В назначении насадок нетрудно разобраться самостоятельно, однако на верхней панели пылесоса есть все обозначения, поясняющие, для чего нужно то или иное приспособление.

Возьмем, например, насадку для уборки пыли с ковра. Ручку плавной регулировки мощности пылесоса поворачиваем в соответствующее положение.

Остается включить пылесос в сеть. Нажав на клавишу автоматической намотки шнура, которая расположена на панели управления рядом с регулятором мощности, вытаскиваем на нужную длину шнур пылесоса и включаем его в электророзетку. На панели управления зажигается неоновая лампочка, а значит, пылесос готов к работе.

Нажимаем клавишу включения. Если не хочется лишний раз наклоняться, то это можно сделать ногой — размер клавиши включения и намотки шнура специально увеличен.



Пылесос «Циклон-комфорт»
1 — шнур питания
2 — клавиша автоматической уборки шнура
3 — клавиша выключателя
4 — индикатор включения в сеть
5 — ручка регулятора мощности

1 — мебельная насадка
2 — щетка для чистки полов
3 — одежно-мебельная насадка
4 — щелевая насадка
5 — разбрызгиватель жидкости
6 — удлинительные трубки

Очистив ковер, займемся гардинами. Сменим насадку и уменьшим мощность. Теперь можно чистить их, не боясь повредить тонкую ткань. Кстати, и электроэнергия экономится: в этом режиме пылесос потребляет всего 240 ватт вместо 600.

Так, меняя насадки и регулируя мощность, убираем всю квартиру.

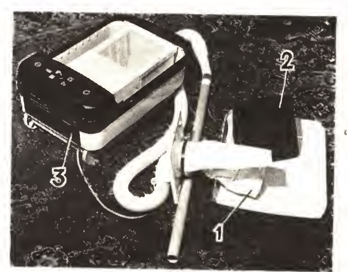
Если площадь квартиры меньше 40 кв. метров, то пылесос можно чистить раз в две-три уборки. Представим, что это был именно третий раз, поэтому займемся чисткой. Выключив пылесос, вытащим шнур из розетки. Достаточно нажать клавишу уборки шнура, и он автоматически спрячется в корпус пылесоса.

Сняв крышку пылесборника, отделяем от него использованный бумажный мешочек. Его можно выбросить вместе с другими бытовыми отходами. Осталось почистить тканевый фильтр, поставить новый бумажный мешочек, и пылесос будет готов к работе. Кстати, запасные комплекты мешочков продаются по цене три рубля за десять мешочков.

Разрабатывая новый пылесос, конструкторы уделили особое внимание вопросу вторичной запыленности помещения. Речь идет о том, что традиционные пылесосы выбрасывают из выходного отверстия мощную воздушную струю, которая поднимает с пола еще не убранную пыль. Человек, работающий пылесосом, оказывается в пылевом облаке, что совсем неполезно для здоровья. Кроме того, бумажный и тканевый фильтры просто не в состоянии уловить самые мелкие частички пыли. В «Циклоне» на пути этих частиц стоит третий фильтр тонкой очистки. Он рассчитан на длительное использование, поэтому после уборки его не нужно снимать. Благодаря устройству для рассеивания воздушного потока вся пыль, до тех пор пока она не будет убрана, остается на полу.

Пользоваться пылесосом нужно почаще, ведь, кроме неорганической пыли, уборка комнаты пылесосом позволяет избавиться почти от половины населяющих ее микроорганизмов. После тщательной уборки в помещении даже дышится гораздо легче.

А. ЗАЙЦЕВ,
г. Москва.



1 — сменный бумажный фильтр
2 — тканевый фильтр
3 — рассеиватель воздушного потока и фильтр тонкой очистки (за ним)

● СПРАВОЧНИК — ВСЕЛЕННАЯ XX СТОЛЕТИЯ

КОЛЕБАНИЯ

Кандидат физико-математических наук **В. ЛИШЕВСКИЙ.**

Колебания — один из самых распространенных процессов в природе и технике. Если бы мы захотели только перечислить все известные колебательные — периодические — явления, нам вряд ли хватило бы объема этого номера журнала «Наука и жизнь». Поэтому назовем лишь некоторые.

Колеблются высотные здания и высоковольтные провода под действием ветра, маятник заведенных часов и автомобиль на рессорах во время движения, уровень реки в течение года и температура человеческого тела при болезни. Звук — это колебания плотности и давления воздуха, радиоволны — периодические изменения напряженностей электрического и магнитного полей, видимый свет — тоже электромагнитные колебания, только с несколько иными длиной волны и частотой. Землетрясения — колебания почвы, приливы и отливы — изменение уровня морей и океанов, вызываемое притяжением Луны и достигающее в некоторых местностях 18 метров, биение пульса — периодические сокращения сердечной мышцы человека и т. д. Смена бодрствования и сна, труда и отдыха, зимы и лета... Даже наше каждодневное хождение на работу и возвращение домой попадает под определение колебаний, которые трактуются как процессы, точно или приближенно повторяющиеся через равные промежутки времени.

Колебания бывают механические, электромагнитные, химические, термодинамические и различные другие. Несмотря на такое разнообразие, все они имеют между собой много общего и поэтому описываются одними и теми же дифференциальными уравнениями. Специальный раздел физики — теория колебаний — занимается изучением закономерностей этих явлений. Знать их необходимо судо- и самолетостроителям, специалистам промышленности и транспорта, создателям радиотехнической и акустической аппаратуры.

Любые колебания характеризуются амплитудой — наибольшим отклонением некоторой величины от своего нулевого значения, периодом (T) или частотой (ν). Последние две величины связаны между собой обратно пропорциональной зависимостью: $T=1/\nu$. Частота колебаний выражается в герцах (Гц). Единица измерения названа так в честь известного немецкого физика Генриха Герца (1857—1894). 1 Гц — это одно колебание в секунду. Примерно с такой частотой бьется человеческое сердце. Слово «херц» по-немецки означает «сердце». При желании в этом совпадении можно усмотреть некую символическую связь.

Первыми учеными, изучавшими колебания, были Галилео Галилей (1564—1642) и Христиан Гюйгенс (1629—1692). Галилей установил изохронизм (независимость периода от амплитуды) малых колебаний, наблюдая за раскачиванием люстры в соборе и отмеряя время по ударам пульса на руке. Гюйгенс изобрел первые часы с маятником (1657) и во втором издании своей монографии «Маятниковые часы» (1673) исследовал ряд проблем, связанных с движением маятника, в частности нашел центр качания физического маятника.

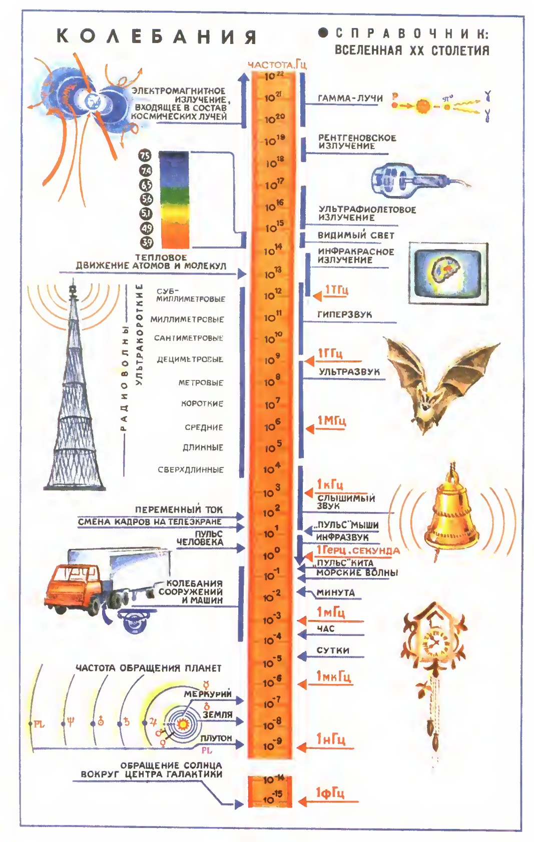
Большой вклад в изучение колебаний внесли многие ученые: английские — У. Томсон (лорд Кельвин) и Дж. Рэлей, русские — А. С. Попов и П. Н. Лебедев, советские — А. Н. Крылов, Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Н. Н. Боголюбов, А. А. Андронов и другие.

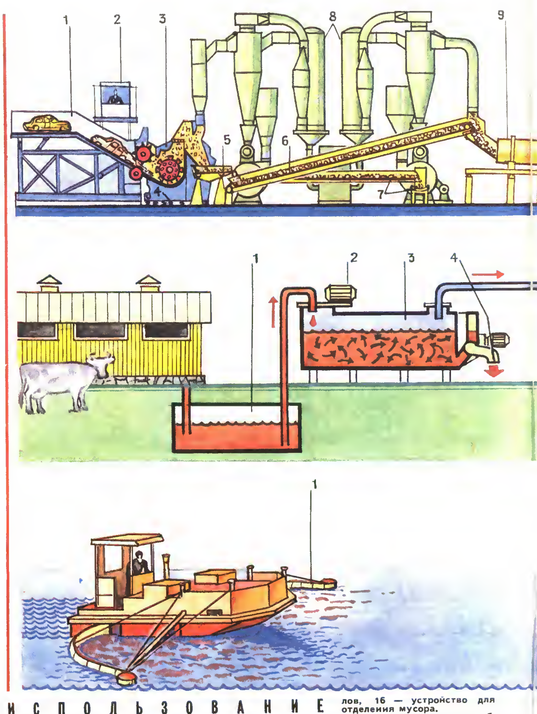
На 5-й странице цветной вкладки указаны значения частот некоторых колебательных процессов. Чтобы поместить на одном листе бумаги все многообразие частот, встречающихся в природе и технике, применена логарифмическая шкала — два соседних деления отличаются друг от друга по величине в 10 раз.

Рассматривая вкладку, вы обнаружите, что сердце мыши сокращается гораздо чаще, чем сердце кита. Точные значения этих величин соответственно — 600 и 15 ударов в минуту (в покое). Но, между прочим, и то и другое сердце сокращается за свою жизнь около 750 миллионов раз. Ученые считают, что продолжительность жизни всех млекопитающих (кроме человека), измеренная числом ударов сердца, примерно одинакова.

Вкладка расскажет вам о частотных характеристиках различных радиоволн, границах ультразвука и гиперзвука, о периодичности морских волн и частоте смены кадров на экране телевизора. Может возникнуть вопрос: почему на вкладке показаны частоты обращения планет вокруг Солнца? Во-первых, потому что движения планет по своим орбитам — это периодические (повторяющиеся) процессы, а во-вторых, движение тела по окружности можно рассматривать как результат сложения двух прямолинейных взаимно перпендикулярных колебаний.

Конечно, на одном рисунке невозможно отобразить все частоты известных нам колебательных процессов. Цветная вкладка — только информация к размышлению, сопоставлению и поиску. Одна из ее задач — возбудить ваш интерес к такому всеобъемлющему явлению, как колебания.


КОЛЕБАНИЯ
СПРАВОЧНИК: ВСЕЛЕННАЯ XX СТОЛЕТИЯ
ЧАСТОТА, Гц
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ВХОДЯЩЕЕ В СОСТАВ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ
7,5
7,4
6,5
5,6
5,1
4,9
3,9
ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ
РАДИОВОЛНЫ
УЛЬТРАКОРОТКИЕ
СУБМИЛЛИМЕТРОВЫЕ
МИЛЛИМЕТРОВЫЕ
САНТИМЕТРОВЫЕ
ДЕЦИМЕТРОВЫЕ
МЕТРОВЫЕ
КОРОТКИЕ
СРЕДНИЕ
ДЛИННЫЕ
СВЕРХДЛИННЫЕ
ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК
СМЕНА КАДРОВ НА ТЕЛЕЭКРАНЕ
ПУЛЬС ЧЕЛОВЕКА
КОЛЕБАНИЯ СООРУЖЕНИЙ И МАШИН
ЧАСТОТА ОБРАЩЕНИЯ ПЛАНЕТ
МЕРКУРИЙ
ЗЕМЛЯ
ПЛУТОН
ОБРАЩЕНИЕ СОЛНЦА ВОКРУГ ЦЕНТРА ГАЛАКТИКИ
10^{22}
10^{21}
10^{20}
10^{19}
10^{18}
10^{17}
10^{16}
10^{15}
10^{14}
10^{13}
10^{12}
10^{11}
10^{10}
10^{9}
10^{8}
10^{7}
10^{6}
10^{5}
10^{4}
10^{3}
10^{2}
10^{1}
10^{0}
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
10^{-5}
10^{-6}
10^{-7}
10^{-8}
10^{-9}
10^{-14}
10^{-15}
ГАММА-ЛУЧИ
РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
ВИДИМЫЙ СВЕТ
ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
1 ТГц
ГИПЕРЗВУК
1 ГГц
УЛЬТРАЗВУК
1 МГц
1 кГц
СЛЫШИМЫЙ ЗВУК
„ПУЛЬС" МЫШИ
ИНФРАЗВУК
1 Герц, СЕКУНДА
„ПУЛЬС" КИТА
МОРСКИЕ ВОЛНЫ
МИНУТА
1 мГц
ЧАС
СУТКИ
1 мкГц
1 нГц
1 фГц



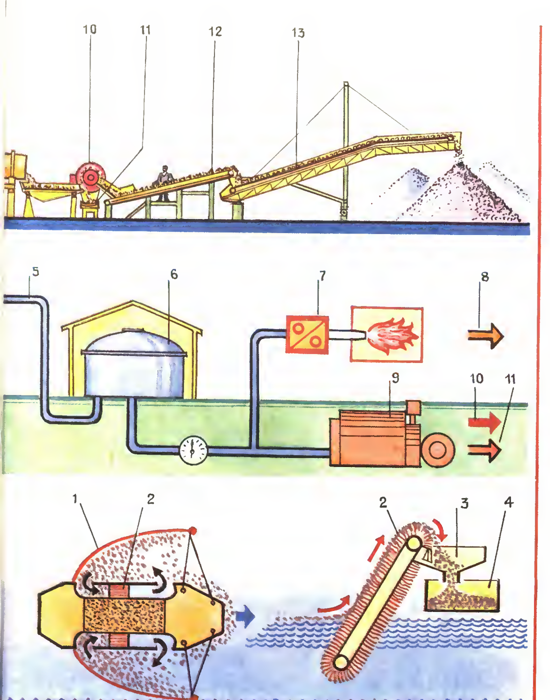
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

(см. статью на стр. 72)

Западногерманская фирма «Линдерман» выпускает линию для измельчения крупных металлических предметов. Производительность линии от 6 до 150 тонн в час. Предметы с плотностью материала 1—2,5 килограмма на кубический дециметр дробятся на куски размером 50—150 миллиметров. При переработке вышедших из строя автомобилей выход вторичных ресурсов — примерно 67—76 процентов стали, около 30 процентов неметаллического мусора и 3 процента цветных металлов. В составе линии: 1 — приемный бункер с дозатором, 2 — дробилка, 3 — двигательный узел, 4 — амортизаторы, 5 — молотковая дробилка, 6 — кабина управления, 7 — виброконвейер, 8 — транспортер, 9 — сепараторный барабан, 10 — магнитный барабан, 11—12 — транспортеры для сортировки и погрузки стали, 13 — транспортер для неметаллических отходов, 14 — транспортер для мелкого мусора, 15 — транспортер для сортировки цветных металлов, 16 — устройство для отделения мусора.

Финское акционерное общество «Несте», ежегодно импортирующее из СССР 10—12 миллионов тонн сырой нефти, а также другие нефтепродукты, создало весной 1986 года совместно с восемью крупнейшими финскими агропромышленными предприятиями новую фирму «ДН-Биопрессинг» (сокращенно «ДНБ»), которая специализируется в области применения биотехники для защиты окружающей среды.

Специалисты «Биопрессинга» разработали автоматизированный биогазовый реактор «Мабк», способный перерабатывать с целью получения энергии навозную жижу концентрацией до 18 процентов. Проходя через



реактор «Маби», биомасса постепенно превращается в гумус с высоким содержанием питательных веществ. При разложении органики выделяется биогаз, содержащий метан, двуокись углерода, а также небольшое количество сероводорода. Биогаз поступает в хранилище — емкость из плотной ткани, покрытую слоем поливинилхлорида. Выгоднее всего использовать энергию биогаза для комбинированного производства энергии и тепла.

Установку «Маби» можно применять в коммунальном хозяйстве. В этом случае из шлама, полученного при очистке сточных вод, вырабатываются биогаз и высококачественное органическое удобрение. Установка «Маби» пригодна также для комплексной утилизации отходов на предприятиях пищевой промышленности. Если биогаз используют как топливо для двигателей внутреннего сгорания, то после реактора он очищается с целью удаления сероводорода. Сейчас финские специалисты конструируют энергоустановку для производства тепла и электроэнергии из биогаза на основе двигателя советских автомобилей «Лада». На схеме: 1 — колодец для навозной жижи, 2—питающий насос, 3 — биогазовый реактор «Маби», 4 — отработанный осадок, 5 — биогаз, 6 — хранилище биогаза, 7 — газовая горелка, 8 — тепловая энергия, 9 — электроустановка, 10 — электроэнергия, 11 — тепловая энергия.

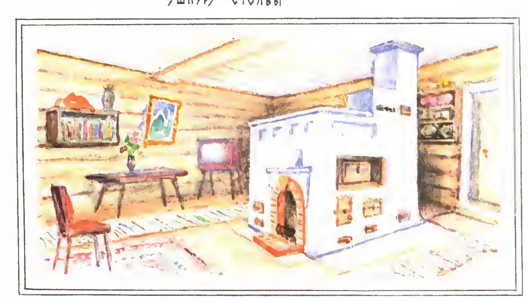
Финская фирма «Вяртсиля» предложила механический способ очистки морской поверхности от нефтяных загрязнений. При движении судна широкие захваты (1), расположенные с обеих сторон судна, направляют загрязненную воду к бортам, где установлены особые щетки (2), запатентованные фирмой. Вращаясь, щетки захватывают с поверхности моря нефтепродукты. Очищенная вода возвращается в море. Нефтепродукты сначала направляются в ловушку (3), затем в обширную емкость (4), которая оборудована системой подогрева, облегчающей их перекачку на плавучий собиратель отходов.

Русская печь в интерьере современного сельского дома — не дань моде. Конструкция печи с нижним прогревом (схема вверху) позволяет не только экономично отапливать дом (зимний ход), но и готовить прекрасные блюда традиционной русской кухни (летний ход). А вот камин — действительно дань моде, и все же он органично вписывается в конструкцию печи.

РАЗДЕЛКА /РАСПУШКА/
ДЫМОХОД
ЗАДВИЖКА
ХАЙЛО
ВЬЮШКА
ПЕРЕКРЫША
СВОД /НЁБО/
ПОД/ЛЕЩАДЬ/
ВАРОЧНАЯ КАМЕРА /ГОРНИЛО/
ЩИТОК /ЧЕЛО/
ЗАСЛОНКА
ШЕСТОК
ПОДПЕЧЬЕ
ВОДОГРЕЙНАЯ КОРОБКА
КОЛОСНИКИ
ТОПЛИВНИК
ОКНО /ШПУР/
КИРПИЧНЫЕ СТОЛБЫ

ЗИМНИЙ ХОД

ЛЕТНИЙ ХОД



РУССКАЯ ПЕЧЬ XX ВЕКА

В истории человечества лишь немногие технические устройства сыграли такую роль в развитии цивилизации, как бытовые печи. Русская печь несколько столетий согревала наших предков. Печное отопление не теряет своего значения и в наши дни. Рассказать об этом мы попросили специалиста, кандидата технических наук А. Е. Школьника.

Печь — традиционное отопительное устройство, безраздельно применявшееся на протяжении тысячелетий. Знания и опыт в искусстве сооружения печей многие столетия оставались мерилом зрелости и талантливости народа. Особенно почитались печных дел мастера у тех народов, чья жизнь протекала в суровых климатических условиях. Только благодаря незатухающему очагу — прообразу будущей печи,— пещерный человек сумел вступить в единоборство с природой, перестал кочевать вслед за уходящим летом. Этот очаг, или, говоря современным языком, камин открытого огня, стал основой культуры быта древних людей.

Проходили тысячелетия. Человечество постигало тайны строительства сложнейших сооружений, некоторые из которых составили список чудес света. Но техника отопления долгие века оставалась на уровне костра: стоило пропустить момент, когда пора подбрасывать дрова, и в жилище проникала стужа. Человек пытался запасти тепло, этим занимались такие умы, как Архимед и Леонардо да Винчи. Сейчас не узнать имен всех изобретателей отопительных систем былых времен, но благодаря археологам нам хорошо известны их дела. Так, например, удалось выяснить, что в Древнем Риме жилища патрициев обогревались горячим воздухом, циркулировавшим под плитами пола. Не так давно при реконструкции Грановитой палаты Московского Кремля была обнаружена сложная система отопления, действовавшая еще в конце XV века. Благодаря сохранившимся записям в дворцовых книгах можно представить, как работала эта система отопления. Источником тепла служили кирпичные печи, установленные на первом этаже двухэтажных деревянных хором. Трубы печей проходили через помещения верхнего этажа, а для того, чтобы тепло поступало в комнаты, в стволе трубы устанавливали душники — металлические коробки, которые открывали сразу же после окончания топки. Чтобы в трубу не уходил горячий воздух, ее перекрывали на чердаке круглым чугунным клапаном — вьюшкой. Холодный воздух проникал в печь через топочную дверку, омывая дымообороты, он нагревался и поднимался вверх к душникам, чтобы отдать полученное тепло верхним этажам. Трубы, пронизывавшие постройки, украшали росписью или причудливыми изразцами.

Хоромные печи с насадными трубами — прообраз централизованных систем воздушного отопления наших дней. В то время они не могли найти широкого применения — уж очень дорог был кирпич. Кроме того, народу нужны были печи, которые служили бы не только для отопления, но и для приготовления пищи, сушки продуктов впрок.

Такая печь была создана в России и стала известна всему миру, как русская печь. Основная ее особенность — туннелеобразная сводчатая варочная камера — горнило, которое разогревается до 200° С. Пекари знают, что это как раз та температура, которая требуется для выпечки хлеба. Специалисты по русской кухне добавят, что разогре-

Глинобитный курной очаг устанавливался на деревянных венцах. Такие печи отапливали дома наших предков более пяти столетий.

Утварь из прихвата русской печи.

Дымник — не только функциональный элемент печного отопления, но и выразительное украшение усадебного дома.

тое горнило часами хранит тепло, а значит, в нем можно томить молоко, варить рассыпчатые каши, готовить жаркое. Вкус пищи, приготовленной в печи, не забывается, тут русская печь вне конкуренции по сравнению с другими очагами.

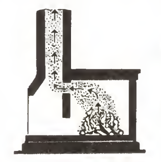
Первые конструкции русских печей были глинобитными, промятую глину иногда армировали соломенной сечкой. Процесс набивки печей глиняной массой был сложен, его доверяли только опытным мастерам, поэтому нередко горнило возводили на срубе из бревен. На опалубку набивали свод и, не вынимая ее, поднимали стены. Конструкция сохла несколько дней, а потом ее обжигали несколько недель на малом огне.

Русские печи появились в начале XV века и поначалу не имели дымовых труб, то есть топились «по-черному». Эти печи получили название курных и быстро сделались основным, а для крестьян и единственным средством отопления и приготовления пищи. Название не было случайным — печь действительно курилась — большой огонь в ней нельзя было развести, не рискуя поджечь деревянное подпечье, да и сам дом. Дым заполнял все помещение и выходил наружу через верхний притвор приоткрытых входных дверей. Через порог этих дверей в дом поступал холодный воздух. Так продолжалось почти до середины XV века, когда в стенах стали делать небольшие отверстия для выхода дыма. После топки печи эти отверстия заволакивали — закрывали деревянными заслонками, поэтому вскоре их стали называть волоковыми окнами. Топили печи и «по-серому» — дым выпускали на чердак, откуда газы постепенно уходили через слуховые окна и неплотности кровли.

Удивительно, но русские печи, работающие «по-черному» и «по-серому», не загрязняли стен помещения. Наши предки умудрялись добиваться полного сгорания дров, так что копоть оседала лишь вокруг «верхника» или у волокового оконца. Секрет в том, что печь топили дровами лиственных пород: поленья располагали так, чтобы они свободно омывались свежим воздухом, а для того, чтобы избавиться от копоти, сверху клали поленья из осины. В своде житейских правил и наставлений XVI века, известном нам под названием «Домострой», нашлось место и для такой инструкции: «А в избах всегда печи просматривати внутри печи и на печи, и по сторонам и щели замазывать глиною... А на печи бы всегда было бы чисто сметено... ино вода наперед припасена б была, пожарные ради притчи...» И верно,— от курных печей нередко занимались опустошительные пожары. В 1571 г. был издан приказ «царева и великого князя диаков», запрещающий топить печи в избах «с весны до самой стужи». Готовить пищу, печь хлеб и калачи предписывалось в надворных русских печах.

В конце XV века глину все чаще стал заменять обожженный кирпич, а над крышами поднялись деревянные дымники (рисунок слева). Путь дыма из печи лежал через жилое помещение на чердак, а оттуда в дымник. Система дымоотвода быстро совершенствовалась, и вскоре место дымника заняла труба из теса, которую стали размещать у самого верхника. Наконец, на исходе века печники Московии и Ярославля изобрели новый способ отвода дымовых газов. Над устьем горнила появился колпак-дымосборник. Функции его разнообразны, поэтому можно слышать разные названия: чело — верхняя часть фасада печи, щиток — защита помещения от дыма, перетрубье — участок газохода перед трубой. Дымник опустился до самого чела, а его верхней части, возвышающейся над крышей, стали придавать затейливую форму. Новые дымники во много крат усилили тягу, улучшили горение, но именно они стали причиной частых пожаров. Требовалась безопасная кирпичная труба, но она в то время была по карману лишь вельможным дворянам. Тонкий знаток русского быта А. С. Пушкин отметил это в «Сказке о рыбаке и рыбке»:

«Пришел он ко своей землянке,
А землянки нет уже следа;



Русская печь обогревала и городские дома.

Формы городской русской печи изящны, они нередко богато украшались керамикой.

В конце прошлого века англичанин Уильям Черчилль придумал головоломку из двух пересекающихся колец, заполненных шариками. Тогда она не стала популярной и вскоре была забыта. Возможно, произошло это потому, что никто, кроме изобретателя, не мог ее решить. Прошло три четверти века, и кольца были придуманы заново. Сейчас головоломку, которую вы видите на фотографии, можно купить в магазине (№ 9, 1985 г.), но насколько просто она выглядит, настолько трудно с ней справиться (даже нам, поднаторевшим в сборке кубика Рубика, всевозможных пирамидок и змеек).

ВОЛШЕБНЫЕ КОЛЬЦА

А. КАЛИНИН.

Исходно фишки расположены в строго определенном порядке. Произвольно передвигая их, порядок легко нарушить. Собрать головоломку — значит восстановить начальное расположение цветов.

Теперь о способе или алгоритме решения. Если дать очень подробный алгоритм, то вы без труда соберете игрушку, но едва ли поймете, как это произошло. Кроме того, встречаются головоломки из 36 шариков, и для них советы окажутся во многом бесполезными. Да и вообще неинтересно решать головоломку по шпаргалке. Поэтому рассказ пойдет лишь о ключевых правилах сборки, а конкретные трудности, возникающие при решении, вам придется преодолеть самостоятельно.

Для начала на тыльной стороне корпуса отметьте цветным карандашом правильное распределение цветов.

Головоломка решается в два этапа.

Перед ним изба
со светелкой,
С кирпичною, беленою
трубою...»

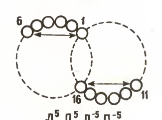
Русскую печь с кирпичной трубой, установленной непосредственно на ее корпусе, называли белой. Универсальность и простота конструкции, большая теплоемкость, многофункциональность — все это ставило русскую печь вне конкуренции среди отопительных приборов.

Своеобразную модификацию русской печи разработали русские городские умельцы (рисунок слева). В городской печи хлеб не пекли, а потому и стенки ее выкладывались в полкирпича, уменьшилась ширина и длина печи, стал ниже под. Одна печь, как правило, отапливала сразу две комнаты. Топливо загружали со стороны сеней или кухни, а сторона, обращенная в горницу, богато оформлялась (фото слева).

Второе рождение русской печи связано с творчеством основоположника отечественной отопительной техники И. И. Свиязева. Он дополнил ее верхними дымооборотами, колосниковая решетка позволила использовать для топки уголь и торф. Однако оставался еще один серьезный недостаток—плохо прогревалось подпечье.

В 1927 г. Наркомзем СССР объявил всесоюзный конкурс на проект русской печи улучшенной конструкции. Первые призовые места заняли печь, разработанная во Всесоюзном теплотехническом институте имени Дзержинского, а также печь конструкции Грум-Гржимайло и Подгородникова. Последний серьезный недостаток был устранен.

Но все же, несмотря на популярность русской печи, считалось, что печи, которые топят при открытом устье, имеют небольшой кпд: 30—35%. Чтобы выяснить фактическую эффективность русской печи, были проведены специальные испытания. Результаты оказались ошеломляющими — даже русская печь традиционной конструкции показала кпд, равный 68%, то есть сопоставимый с кпд со-



Собираем десять подряд стоящих красных фишек в левом кольце. Это нетрудно научиться делать самостоятельно. Советуем лишь прежде переправить все красные фишки в правое кольцо, не обращая внимания на их порядок, а потом по одной присоединять к подряд стоящим красным фишкам в левом кольце. Точно так собирают десять подряд стоящих черных фишек в правом кольце.

Второй этап — это заключительная и самая трудная часть решения. Наша цель — разместить оставшиеся 18 фишек синего и желтого цвета, впрочем значительная часть из них уже стоит правильно. Прежде всего следует разобраться, какие именно, чтобы не делать лишних ходов. Из неправильно установленных мы будем упорядочивать сразу по две фишки. Перемещения фишек удобно записывать в сокращенном виде. Левое кольцо обозначим буквой Л, правое — буквой П. Тогда запись $Л^{5}$ означает поворот левого кольца по часовой стрелке на пять шариков. $П^{-5}$ соответствует повороту правого кольца на пять шариков, но против часовой стрелки. Основная операция, с помощью которой головоломку можно собрать полностью, состоит из четырех ходов: $Л^{5}\ П^{5}\ Л^{-5}\ П^{-5}$ (рисунок). Полезно освоить и ее «обратный вариант: $П^{-5}\ Л^{-5}\ П^{5}\ Л^{5}$. Эти операции меняют местами фишки в двух парах. Но если фишки в одной паре будут одинаковыми по цвету, то кажется, что местами поменялись только две фишки.

Чтобы закончить сборку, одноцветные цепочки фишек размещают, например, в нижних половинках колец. Затем, используя одну из двух операций, переставляют две неправильно установленные фишки в верхних половинках колец. Вот и все. Примеры понятней объяснений, поэтому рассмотрим частный случай. Предположим, что упорядочены все фишки, кроме двух, обозначенных на рисунке как «а» и «б». Требуется поменять их местами. Поворотом $П^{6}$ выводим неправильно стоящую синюю фишку «а» в позицию 6. Следующим поворотом $Л^{-1}$ выводим неправильно стоящую желтую фишку «б» в позицию 1. С помощью операции $П^{-5}\ Л^{-5}\ П^{5}\ Л^{5}$ меняем местами фишки 1 и 6 — теперь они стоят в кольцах на своих местах, но неправильно ориентированы сами кольца. Чтобы вернуть их в исходное положение, два первых хода нужно сделать в обратном направлении, то есть выполнить операцию $Л^{1}\ П^{-6}$. Головоломка решена!

●

Прим. ред. Разгадывание головоломки может доставить немало удовольствия. Но если головоломка попрежнему будет казаться чрезмерно сложной, ее нетрудно упростить — стоит извлечь из игрушки хотя бы одну фишку.

временной твердотопливной ТЭЦ. А в русской печи с нижним прогревом (рисунок на вкладке) эффективность использования топлива достигает 80%!

Чем же объясняется такая хорошая работа русских печей? Еще в курных печах свод и под устраивали с небольшим подъемом от заслонки к тылу варочной камеры. Горячие газы медленно перемещаются от тыльной стенки горнила к его устью, настилаясь на свод. Благодаря этому горнило хорошо прогревается, а отходящие газы, напротив, в достаточной степени остывают.

Конструкция русской печи совершенствуется до сих пор. Широкое распространение нашла русская печь конструкции И. С. Подгородникова (рисунок на вкладке). Ее особенности — плита, расположенная в шестке, топливник для топки углем, водогрейная коробка. Подпечье хорошо прогревается, а значит, в помещении, где стоит такая печь, нет холодных потоков воздуха над полом. В таких помещениях люди меньше болеют простудными заболеваниями.

Все эти качества русской печи определяют ее непреходящую популярность. В то же время в стране почти утеряны богатые традиции потомственных умельцев-печников, передававших секреты своего мастерства из поколения в поколение. А таких секретов немало. Хороший печник знает до десятка различных конструкций русской печи: обыкновенную и с верхним прогревом, с печурками в стенах, с плитой в шестке и с подтопком вдоль одной из стен, с нижним прогревом и с камином в подпечье.

И все же работы над улучшением конструкции русской печи не прекращаются. В институтах Государственного комитета архитектуры разработано новое поколение русских печей. Компактные, оформленные в соответствии с требованиями современного дизайна, печи прекрасно вписываются в интерьер современных сельских домов. Чудо-печь еще послужит людям.

ДЕЛО «КР»

Главный продукт науки — истина. На пути к ней может быть много препятствий. Одно из самых серьезных — вмешательство в научный поиск сил, далеких от науки. Причем вредят делу не только административные запреты, но и преждевременное восхваление, ненужная шумиха.

История с препаратом «КР» началась в тяжелые для нашей науки времена, когда громили кибернетику и генетику, замахивались на физику, когда шла борьба с космополитизмом. Дело «КР» освещается с разных сторон: воспоминания участника событий доктора медицинских наук Я. Л. Рапопорта дополняют письма академика В. В. Парина. Высказывают свое мнение и ученики одного из героев драмы доктор биологических наук В. Д. Калиниикова и доктор биологических наук В. Я. Бродский.

Профессор Я. РАПОПОРТ.

В конце 40-х годов в медицинском мире Москвы развернулись события, получившие громкий резонанс не только в нашей стране, но и за рубежом.

Происшедшее памятно свидетелям (их осталось немного), а тем более участникам (каким в известной степени оказался я), знакомым с некоторыми сторонами, частично скрытыми от непосвященных. В центре событий были двое ученых — микробиолог и иммунолог Нина Георгиевна Клюева и гистолог-биолог Григорий Иосифович Роскин, сообщившие об открытии ими препарата, излечивающего рак в различных его локализациях. Препарату этому они дали название «КР». В дальнейшем он фигурировал в фармации под названием «круцин» и «трипаноза».

Впервые с Н. Г. Клюевой я встретился на съезде микробиологов и эпидемиологов в Ленинграде в 1934 или 1935 году, где оба мы выступали с докладами. Н. Г. Клюева сообщила там об обнаруженном ею экспериментальном аллергическом феномене (из области ревматизма), который получил название «феномен Клюевой».

С Г. И. Роскиным я познакомился гораздо раньше — еще в двадцатые годы, в силу соприкосновения областей науки, в которых мы работали: он — в области нормальной морфологии (гистологии), я — в области патологической морфологии. Григорий Иосифович был хорошо известным специалистом в своей области и в 30-х годах занял кафедру гистологии и эмбриологии в Московском университете.

Война прервала наши дружеские отношения и деловые контакты, и мы на несколько лет потеряли друг друга из виду. Годы войны я провел на фронтах, Клюева и Роскин вместе работали в эвакуации. Научная инициатива в их союзе принадлежала Григорию Иосифовичу, а ее практическое развитие и реализация — Нине Георгиевне, больше владеющей техникой в области манипуляции с микробиологическими объектами, обладавшей большей энергией организатора.

Много лет Роскин занимался исследованиями одноклеточных паразитических простейших, в частности представителей рода трипаносом. Если эти паразиты попадают в организм человека и животных, то их можно обнаружить в крови в виде одноклеточных микроорганизмов размером 15—20 микрон. В обширном роде трипаносом существует много видов и разновидностей. Для человека особенно опасны родезийская, или гамбийская, трипаносома—возбудитель сонной, или африканской, болезни и трипаносома Круци Шагаса — возбудитель болезни Шагаса. Последний вид и был героем в системе научных построений Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина, приведших к попытке создания противоракового препарата «КР».

Болезнь Шагаса широко распространена в странах Южной Америки. Внедрение паразита в организм человека происходит при укусе поцелуйного клопа, в кишечнике которого он проходит стадии своего развития. Попадая в кровь, паразит разносится в разные органы и разрушает клетки, давшие ему приют. Особенность этого вида трипаносом в том, что они способны размножаться только в тканях. Проявления заболевания, имеющего и острую, и хроническую форму, чрезвычайно сложны и многообразны. В основе их лежит разрушение клеток разных органов: сердца, мозга, печени, селезенки, надпочечников и т. д.

Этот факт и стал отправным звеном в логике построений авторов: если паразит внедряется в клетки разных органов и раз-

рушает их, то такой эффект можно использовать для разрушения опухоли.

Первые эксперименты на мышах были начаты Г. И. Роскиным еще в тридцатых годах, и результаты их периодически публиковались. Материалы многолетних совместных исследований, как экспериментальных на животных, так и клинических, освещающих первоначальные наблюдения над эффективностью препарата при лечении больных раком людей, были опубликованы учеными в книге под названием «Биотерапия злокачественных опухолей» (1946 г.). Этот труд произвел оглушающее впечатление. Вот вкратце его содержание. Авторы изучали рак молочной железы белых мышей (аденокарциному). Наблюдение над внедрением живых или убитых трипаносом в клетки мышиного рака, за развитием опухоли и выживаемостью мышей длилось на протяжении нескольких (начиная с 1929 г.) лет. Подводя общий итог этим исследованиям, авторы считали их убедительными для переноса в клинику рака человека.

Опыты Клюевой и Роскина показали, что трипаносомы, попадая в кровь животных, избирательно собираются в злокачественной ткани, размножаются там и разрушают ее. Этим свойством обладают и убитые паразиты, занесенные кровью в опухолевую ткань, причем их специальное введение в кровь безвредно для всех органов животного.

Результаты подкупали своим новаторским подходом, логикой построения и лечебным эффектом на экспериментальной модели — мышином раке. По наблюдениям авторов, прямые лечебные свойства препарата не омрачаются какими-либо побочными осложнениями в отличие от других методов, применяемых в лечебной практике. Ничего подобного не знала история экспериментальной фармакологии и химиотерапии.

Авторы совершенно справедливо считали, что экспериментальная разработка «КР» обязывала их изучить поведение препарата в организме человека. Больные, получавшие «КР», страдали различными видами рака в запущенной форме: рак гортани, молочной железы, губы, кожи, пищевода, прямой кишки, шейки матки, языка. Всего лечению «КР» с 1939 по 1946 год (с перерывом на военный период) было подвергнуто 57 больных. Из этого числа у 27 больных лечение «КР» было прекращено по разным причинам; у 4 — окончено; у 26 к моменту публикации книги в 1946 году лечение продолжалось (поэтому в книге продолжительность болезни и исход не были указаны).

Здесь уместно сделать небольшое отступление и объяснить, как происходит проверка эффективности новых лекарственных средств. Предложения об их введении в лечебную практику часто идут потоком с разных сторон. Если исключить те, что предлагают самодеятельные, мало искушенные в медицине люди, то останутся заслуживающие внимания серьезные разработки лечебных средств, которые делаются в специализированных лабораториях разного профиля: фармакологических, бактериологических и иммунологических, биохимических. Предлагаемый препарат или метод лечения обычно передается для практической апробации в компетентное в данной области медицины лечебное учреждение, где он проходит клиническую проверку по разработанной для нее системе регистрации всех клинических явлений, их динамики. При этом действует обязательный со времен Гиппократа принцип: не вредить.

Авторы «КР» апробацию препарата организовали сами. Ну что же, такое случалось в истории медицины. Клюева и Роскин просили проверить «КР» руководителей некоторых клинических институтов, кафедр больничных отделений и т. д. Но работа разрозненной группы добровольных контролеров, испытывавших на своих больных «КР» (разумеется, с соблюдением предписанных медициной предосторожностей), не объединялась ни формальной ответственностью, ни единым планом. Формулировка заключений об испытании «КР» на больных, приведенных в книге, на мой взгляд, не вызывала доверия. Короче, сообщение авторов «КР» о лечебной активности препарата произвело на меня как на специалиста впечатление по меньшей мере поспешного.

Для доказательства эффективности и безвредности «КР» нужна была убедительная медицинская статистика, принципы которой детально разработаны вообще и для испытаний новых медицинских препаратов и методов в частности. Однако материалы о лечении больных препаратом «КР» не всегда удовлетворяли элементарным требова-

Жители Южной Америки нередко страдают тяжелым заболеванием — болезнью Шагаса. Ее вызывает паразит трипаносома Круци Шагаса. Она проходит некоторые стадии своего развития (1—3) в кишечнике беспозвоночного «хозяина» американского, или поцелуйного, клопа. Он кусает спящих людей чаще всего в губы на границе кожи и слизистой оболочки, при этом одновременно клоп выделяет экскременты и трипаносомы. Если человек расчесывает место укуса, то паразит попадает в кровь и ткани, где протекают остальные стадии его жизненного цикла (4, 5). В результате паразит размножается и разрушает клетки самых важных органов.

1946 год. Н. Г. Клюева и Г. И. Роскин в своей лаборатории.

ниям. Важнейшее из иих — определенное число наблюдений для иаучно-статистической достоверности выводов. В материалах Клюевой и Роскииа ни число наблюдений (особенно при многообразии форм рака), ни их длительиость, ни другие признаки, характеризующие свойства препарата, ни в малейшей мере не доступны статистической обработке. К ней можно было не прибегать для широкого оповещения о достоинствах «КР», если бы в подавляющем большинстве случаев лечения был тот или иной, но неоспоримый и яркий положительный эффект. Из туманных и иередко иепрофессиональных, с точки зрения патолога, описаний вынести суждеиие о таком эффекте было совершенно невозможно.

Возникает естественный вопрос: могли ли авторы «КР» с ограничеиным, по сегодняшним меркам, теоретическим багажом рассчитывать на успех предлагаемого лечебного препарата? Ну, что же, могли. Оба они известные ученые, каждый в своей области, ими, бесспорно, руководили благородные цели — освободить человечество от страшного бича.

Заложенная в «КР» идея проста и вытекает из прямого наблюдеиия Г. И. Роскина: трипаносомы разрушают клетки оргаиа. Логические рассуждения выросли в гипотезу о возможности использоваиия этого феномена для разрушения раковых клеток. Такой логике и такой гипотезе нельзя отказать в правомерности. Из подобных наблюдений и последующей разработки создаваемых на их основе гипотез иногда вырастали крупные открытия, и не только в медицине. Поэтому стремлеиие Клюевой и Роскина экспериментально проверить свою гипотезу и их целеустремленность в этом направлении можно было только приветствовать.

●

Постепенно проблема «КР» перестала быть чисто медицинской. Шумиха и ажиотаж вывели зти вопросы за пределы медицинского мира, и не только потому, что интерес к ним проявляли широкие массы.

Ходили слухи, что в ООН раздались обвинения в адрес Советского Союза, который, будто, имея в своем распоряжении новый активный противораковый препарат, не передал его на пользу всего человечества, а держит в качестве крупного козыря в политической игре. Это, конечно, не имело ничего общего с действительностью — статьи Роскина публиковались, о своих результатах авторы рассказывали в научных собраниях. В такой ситуации они сочли полезным параллельно с изданием в СССР издать книгу и в США, для чего воспользовались помощью академика АМН СССР Василия Васильевича Парина. Будучи академиком-секретарем, он по каким-то служебным делам должен был ехать в США и собирал материалы, которые могли бы продемонстрировать успехи советской медицины. Н. Г. Клюева, тогда уже член-корреспондент АМН СССР, попросила В. В. Парина взять с собой рукопись книги (она должиа была вот-вот выйти у нас) и предложить американским издательствам. Он выполнил это поручеиие, за что в дальнейшем жестоко поплатился. Между тем в США книга к изданию принята не была.

Не знаю, какими путями, но у нас вопросом «КР» заинтересовались в верхах. Дело приняло неожиданный оборот, как дело высшей государственной важности. Все подводные течения до меия, понятно, не дошли. Знаю лишь по рассказам Г. И. Роскина о заседании в Кремле в 1947 г., куда он был вызван вместе с Н. Г. Клюевой и В. В. Париным. Заседание вел А. А. Жданов, курировавший в ЦК ВКП(б) дело о «КР»; присутствовал с начала до конца и И. В. Сталин, что подчеркивает всю серьезность отношения в верхах к «КР». Насколько я понял из рассказов Г. И. Роскина, сам факт об исключительной ценности зтого

препарата, как не подлежащий сомнению, даже не обсуждался. У Сталина в руках был экземпляр книги Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина со сделанными им на полях многочисленными замечаниями. Все обсуждение касалось выяснения обстоятельств, при которых рукопись книги попала в США и важнейший факт стал достоянием мировой общественности прежде, чем с ним ознакомились руководители партии и правительства. Как я понял из отрывочных высказываний Г. И. Роскина, по существу, осуждалось их неправильное поведение в истории с посылкой рукописи в США. На авторов обрушилось обвинение в космополитизме. самое ходкое и самое тяжкое из обвинений того времени.

В процессе обсуждения Сталин неожиданно обратился к Роскину с вопросом: «Вы Парину доверяете?» И Роскин ответил: «Доверяю». При этом, как мне сказал Роскин, к нему обернулся присутствовавший на заседании Берия и с какой-то ухмылкой поглядел на него. Сталин обратился к Клюевой с тем же вопросом, она тоже ответила: «Доверяю». Как бы подводя итог, Сталин сказал: «А я не доверяю». По-видимому, это резюме решило дальнейшую участь Василия Васильевича. Он был арестован, судим по стандартному обвинению в шпионаже в пользу США и приговорен к заключению на 25 лет. На следствии и суде фигурировала в качестве вещественного доказательства изъятая у Парина при обыске авторучка американского производства, полученная якобы Париным в виде подарка за «предательство». Об этой ручке открыто сообщалось в статьях, посвященных «предательству» Парина. Много лет спустя, когда Парин был уже на свободе, реабилитирован и продолжал свою общественную и научную деятельность, я при одной из наших встреч на каком-то заседании, когда Василий Васильевич извлек из кармана авторучку, спросил у него: «Это та самая ручка?» На это он, поняв намек, грустно улыбнулся и ответил: «Нет, это не та. Та осталась там...»

В конце заседания Сталин, показывая находящуюся в его руке книгу «Биотерапия злокачественных опухолей», изрек: «Бесценный труд!»

Потом Сталин высказал свое мнение о будущем направлении исследований в словах, переданных мне Г. И. Роскиным: «Пора прекратить лечение этим препаратом только «смертников» (то есть неизлечимых), а перейти к лечению обычных больных».

Вообще нужно сказать, что в 40-х и частично в 50-х годах изменился сам характер научных дискуссий, их форма, содержание и цель. Вместо выявления научной ценности достижения они иногда заменялись директивной инструкцией, «спущенной свыше». Она принималась как догма, которой надлежало беспрекословно следовать. Сопротивление такой директиве рассматривалось с политических позиций; оно подвергалось различной форме и степени наказания, вплоть до самого сурового. «Еретика» изгоняли из науки, лишали его права и возможности научного творчества. Или, наоборот, искусственно раздували ажиотаж, который вредил делу и авторитету ученого.

Надо ли говорить, что мнение Сталина было, как всегда, беспрекословным руководством к действию для всех присутствующих. Это было свидетельством веры Сталина в «КР», в котором теперь никто не посмеет сомневаться, что открывало безграничные перспективы для его авторов.

Тем не менее Клюева и Роскин не поняли, что они очень «провинились» перед своей страной и что высшее признание ученых заслуг не компенсирует политических промахов. Наказания они не предвидели, вероятно, не зная, что Пантеон и Тарпейская скала сосуществовали. В первом признавались высшие заслуги перед отечеством и человечеством, со второй сбрасывали провинившихся и ненужных стране людей. Конечно, это только гиперболизированная аналогия с отношением Сталина к человеческим личностям и их судьбам. Но нельзя забывать слова Сталина, сказанные после войны: «Говорят, что победителей не судят. Но у нас судят и победителей — то есть победы не освобождают от наказания за провинности. И суд над «победителями» — Клюевой и Роскиным — не замедлил состояться. Лучше сказать, осуждение, сперва по каналам партийным, а вскоре — по широким общественным.

В партийные организации было направлено закрытое письмо для ознакомления всех членов ВКП(б) с проступком Клюевой и Роскина (оба они, между прочим, были беспартийными). Излагалось существо их открытия и его величайшее научное и практическое значение. Обвинение же состояло в том, что, движимые тщеславием, честолюбием и преклонением перед Западом, они поторопились оповестить о своем открытии весь мир, использовав для этого сомнительного посредника в лице Парина. В письме был и злой упрек в адрес министра здравоохранения Г. А. Митерева, снятого уже с работы (существо упрека я забыл, но он, как мне помнится, тоже относился к эпизоду с отправкой рукописи в США). Особо отмечалась роль Клюевой; в письме говорилось, что на заседании в Кремле она показала себя «сомнительным советским гражданином» (в кавычках подлинные слова письма).

Казалось, что карьера Клюевой и Роскина кончена. Так, партийное собрание института, выдвинувшего ранее Н. Г. Клюеву в депутаты Верховного Совета РСФСР, после чтения и обсуждения письма вынесло решение об отзыве «сомнительного советского гражданина» — Клюевой — из Верховного Совета и о лишении ее мандата. Однако районный комитет партии счел решение поспешным, «партизанским», и Клюева продолжала выполнять свои депутатские обязанности до следующих выборов. Таковы были в то время (конец 40-х годов) парадоксы партийной и общественной жизни.

Наряду с закрытым письмом сочли необходимым провести более широкое мероприятие — «суд чести» — в назидание советским гражданам. Надо было удержать их от космополитических шагов и соблазнов, которые могли бы привести к моральному падению. Назначение «суда чести» — не столько наказать, сколько раскрыть аморальный характер поступка, недостойного советского гражданина. Первыми подсудимыми такого суда стали злосчастные авторы «КР». Заседание проходило в помещении Театра эстрады при стечении массы жадных до небывалого зрелища любопытных; такому числу зрителей могла бы позавидовать любая премьера спектакля Театра эстрады. «Суд чести» копировал церемонию и действующих лиц обычного суда: подсудимые, председатель, народные заседатели, официальный обвинитель, общественные обвинители (число их не ограничивалось). Не помню, участвовал ли официальный защитник, но общественных, конечно, не было; желающих выступить в этой роли с риском навлечь на себя подозрение в сочувствии подсудимым не оказалось. Желающих выступить общественными обвинителями хватало. При общем сходстве «суда чести» с обычным судом была между ними и существенная разница: подсудимые не были законвоированы и свободно общались с заполнившей зал публикой.

Началось разбирательство. Посыпались многочисленные вопросы, один за другим следовали клеймящие выступления обвинителей. Последние изощрялись в меру своих ораторских способностей и заодно демонстрировали свою общественно-политическую непогрешимость. Особенно запомнилось мне выступление одного оратора, профессора, насыщенное демагогическим пафосом, многочисленными цитатами из классиков марксизма и даже из Маяковского. При упоминании Сталина он не произносил его имя как все, а как будто выдыхал его, точно при этом имени грудь его распирало от восторга. Речь его продолжалась больше часа, и председатель вынужден был остановить ее под топот негодующей публики. Большинство других выступлений было дешевой демагогией, долженствующей раскрыть высокую нравственность оратора. Суд закончился вынесением общественного порицания подсудимым.

На следующем заседании «суда чести» разбиралось дело бывшего министра здравоохранения Г. А. Митерева. Общественные обвинители, как и для первого заседания, подбирались заранее. Случайно я присутствовал при телефонном звонке председателя суда А. Н. Шабанова одному известному профессору с предложением выступить на суде. Тот категорически отказался, мотивируя отказ личными отношениями с Митеревым. Стыдно было за всю комедию суда.

«Суд чести» нашел продолжение в спектакле, поставленном каким-то московским драматическим театром. Позже появился и фильм «Закон чести». Один драматург (фамилию его я не могу назвать не по забывчивости, а потому, что никогда ею не интересовался) написал пьесу на сюжет подлинного «суда чести». Думаю, что пьеса была не из талантливых; к тому же автору и театру надо было торопиться. В ту пору злободневные театральные спектакли сменялись с калейдоскопической быстротой, и нельзя было рассчитывать на долговечность интереса к ним. Сам сюжет в данном случае был несложным, о чем можно было догадаться, даже не посещая спектакль (я на нем не был), а по газетным рецензиям. Главные действующие лица: штампованный гнусный шпик и предатель, прозрачным прототипом которого был В. В. Парин, и заблудшие овечки в лице двух профессоров, о прототипах которых тоже нетрудно догадаться. Спектакль мелькнул и бесславно канул в Лету, как и многие подобные шедевры.

А вот о каком эпизоде рассказала мне жена академика Парина, Нина Дмитриевна. Академик Парин был тогда уже в тюрьме; в ту трагическую для жены Парина пору она работала в поликлинике детским врачом. Однажды ей вручили направление на визит к больному ребенку с сообщением, что родители ребенка просят направить на вызов именно ее. Придя по указанному адресу, она, к своему удивлению, нашла ребенка совершенно здоровым. Оказалось, что ее вызвал отец—драматург, написавший пьесу «Закон чести». Он желал встречи с ней для каких-то разъяснений. Возможно, что хотел загладить вину за авторство, по-видимому сам находя в тайниках души, что оно его не украшает. Скорее всего своим объяснением он рассчитывал оправдаться перед Ниной Дмитриевной. Но ее реакция была однозначной — она не захотела даже слушать. Нина Дмитриевна была возмущена самим фактом использования мнимой болезни ребенка для вызова и объяснения. И не попрощавшись, не подав руки, она ушла.

●

Так закончился первый акт трагедии (другими словами эту историю не назовешь) и начался следующий.

Благодаря высокой оценке Сталиным книги Клюевой и Роскина и его рекомендациям по развитию их научной и лечебной деятельности кончился период «кустарщины». Министерству здравоохранения и Академии медицинских наук были даны распоряжения о создании специальной лаборатории во главе с Клюевой. Труднее всего оказалось найти помещение, в котором бы проводились исследования и лечение препаратом «КР» больных раком разных органов. Но и этот вопрос решили. Были укомплектованы штаты, поступили для специального лечения больные. Очень важно было исследовать структуру опухолей до лечения и после завершения намеченного курса. Для доказательства эффективности препарата нужно было найти в микроскопической структуре опухолевой ткани признаки торможения ее роста. Это требовало специалиста-морфолога, умеющего определять «об-

ратное развитие рака». У меня был опыт таких исследований, результаты их публиковались. Я не удивился, когда Клюева и Роскин попросили меня взять на себя изучение биопсии опухолей в их лаборатории.

В начальный период работы отношения с Клюевой и Роскиным, как всегда в течение многолетнего знакомства, у меня были нормальные: корректные и дружелюбные. Встречались мы не чаще, чем один раз в неделю, когда я приезжал для микроскопического просмотра очередных препаратов биопсий, их протокольного описания и заключения. Последнее особенно интересовало Г. И. Роскина и Н. Г. Клюеву, поскольку сравнительная морфология должна была ответить на основной вопрос: имеются ли сдвиги в микроскопической структуре препаратов опухоли, которые можно рассматривать как влияние проведенного лечения «КР». Однако в трактовке тех сдвигов, которые имели место, бывали нередко коренные расхождения между мной и авторами «КР». Они видели в них отражение действия «КР», хотя бы и неполное; я же видел в них обычные вариации микроскопического строения опухоли в разных ее участках при естественном ее развитии.

Постепенно расхождения в толковании описываемых мной сдвигов в структурах последовательно взятых частиц одной и той же опухоли углублялись. Я чувствовал, что Н. Г. Клюева и Г. И. Роскин разочарованы моими трактовками и отказом объяснить эти сдвиги влиянием лечения «КР», а также принять их толкование распада опухоли как положительного признака. Но пойти навстречу их желанию я, разумеется, не мог, не видя эффекта «КР» в морфологии леченных этим препаратом опухолей.

Неожиданно в лабораторию явилась большая комиссия Академии медицинских наук, состоящая из крупных специалистов. Комиссия изучила многочисленные истории болезни, медицинскому обследованию были подвергнуты находящиеся на излечении больные, устанавливалась судьба многих больных, получавших «КР». Профессором М. Ф. Глазуновым, опытным и авторитетным в морфологии опухолей специалистом, были исследованы не только протокольные материалы проведенного мной гистологического исследования, но и сами препараты. Никаких расхождений между моими заключениями и заключениями профессора Глазунова не было, они полностью совпадали. Общие выводы комиссии по лечебной работе лаборатории, по противораковой активности «КР» были отрицательными.

Свои выводы Клюева и Роскин сделали исходя из результатов опытов на животных, но никакой эксперимент не может воспроизвести точную копию естественно развивающейся болезни у человека, со всеми закономерностями ее при видовом различии, диктующем свои законы организмам. В этом отношении их опыты разделили судьбу многих других, не подтвердившихся при переносе в клиническую практику.

Выводы комиссии были доложены и обсуждены в президиуме Академии медицинских наук в присутствии Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина. Я также присутствовал на этом заседании и до сих пор помню тяжелейшее впечатление, которое оно на меня произвело. На Клюеву обрушился негодующий огонь в самых резких выражениях. Я никогда ни до, ни после не присутствовал при такой беспощадной, не выбирающей слов критике. Однако судя по реакции Клюевой и Роскина я убедился еще раз, что передо мной ученые, глубоко верившие в свое открытие. Их вера, как и всякая вера, недоступна рациональному контролю. Ничто не могло заставить их расстаться со своей «синей птицей».

Окончания заседания я не дождался, так как у меня уже была повышенная температура, а к вечеру выявилась тяжелая пневмония, которой я проболел около месяца. Когда я поправился, то узнал, что лаборатория еще функционирует. Приехав туда, я, к своему удивлению, увидел все и всех, включая ее руководителей, на месте. Очевидно, ликвидация лаборатории могла быть только рекомендована президиумом Академии, но не зависела от него и выходила за ее прерогативы. Тем не менее, хотя внешне в лаборатории ничего не изменилось, но в атмосфере ее висело какое-то тревожное уныние, точно на этом тяжелые дни еще не прекратились и надо ждать их впереди.

Я не мог остаться равнодушным к тому, что произошло, и в короткой беседе с Г. И. Роскиным высказал все, что думал. Их критиковали люди, в прошлом к ним благожелательные, и они должны это осмыслить. По-моему, следовало признать, что их надежды на препарат «КР» при применении его на людях не оправдались, он здесь оказался бессильным в противовес материалам исследований на мышах. Я полагал, что доброжелательное личное отношение к ним на протяжении многих лет дает мне право на такую жестокую откровенность. Г. И. Роскин выслушал все, а в конце беседы сказал, что они несколько раз посетили А. А. Жданова и от него повторно услышали (цитирую дословно в передаче Г. И. Роскина): «От вас требуется только одно: подтвердить, что все то, что вы написали в вашей книге,— правда». Мне стало понятно, что ситуация для Клюевой и Роскина складывалась безнадежная и драматическая. В дальнейшем я утратил с ними контакты, не был в курсе развертывающихся в течение длительного промежутка времени событий.

Спустя несколько месяцев в один летний вечер ко мне на дачу неожиданно приехали Клюева и Роскин. Они были явно взволнованы и хотели предупредить о том, что на следующий день меня ждет приглашение прибыть в Кремль к К. Е. Ворошилову, которому поручено разобраться в вопросе о препарате «КР».

Они просили дать положительное заключение об эффективности препарата хотя бы при лечении рака губы. В их просьбе я увидел несомненную попытку давления и в категорической форме ответил, что дам

только те заключения, которые вытекают из моих исследований.

На следующий день утром я получил телефонограмму, приглашающую прибыть к указанному часу в Кремль к К. Е. Ворошилову. Принял он меня в большом зале, где присутствовали П. К. Пономаренко, академик-хирург А. Н. Бакулев, консультант лаборатории Клюевой и Роскина — профессор-биохимик К., будущий академик. К. Е. Ворошилов объяснил, для чего нас пригласили. Первым докладывал К., он сообщил, что препарат приводит к сдвигам некоторых биохимических показателей крови. Слушая его доклад, я не понял, как эти показатели могли демонстрировать «обратное развитие» рака. Подобные небольшие сдвиги в биохимии крови часто встречаются при различных условиях.

Потом я изложил принципы морфологического исследования раковых опухолей и сказал, что, по моим данным, каких-либо признаков обратного развития опухолей под влиянием терапии «КР» нет. Выслушав это, К. Е. Ворошилов спросил о возможности лечения рака губы. Я ответил, что подтверждений этого не видел, а положительные заключения авторов «КР» основывались на неверной характеристике одним морфологом доброкачественного процесса.

Спустя дня два или три меня снова пригласили к Ворошилову, но на этот раз не в дневное, а в вечернее время. Приглашены были в президиум АМН СССР многие члены комиссии, обследовавшей лабораторию Клюевой и Роскина, и ряд специалистов-медиков. Все выступления были против «КР».

Авторам идеи оставалось примириться с таким финалом, для дальнейшей борьбы не оставалось никаких шансов. Лаборатория была ликвидирована, исследования по противораковому эффекту «КР» прекращены. Оба автора остались без работы. Клюеву через некоторое время приняли в институт имени Тарасевича, где работал и я. Роскин позже получил должность старшего научного сотрудника на кафедре гистологии МГУ.

Так прошло несколько лет. Однажды после редких мимолетных «лестничных» встреч ко мне в кабинет влетела Н. Г. Клюева и без предисловия с вызовом сообщила мне, что препарат «КР», который у нас вредительски погубили, производит и выпускает в продажу во Франции крупная лионская фармацевтическая фирма. Я не выразил ни восторга, ни огорчения ее сообщением, только спросил об отзывах французских специалистов-онкологов об этом препарате. Она ответила, что пока ей о них неизвестно. Мое равнодушие к сообщению Н. Г. Клюевой не было искусственным. Я прекрасно знал, что зарубежные фирмы выпускают огромное множество патентованных фармацевтических препаратов и их ассортимент меняется с калейдоскопическим мельканием, так как коммерческий успех требует его непрерывного обновления. Слава того или иного препарата также вспыхивает и угасает по мере его проверки в практической медицине и разочарования в нем доверчивых потребителей.

Выпуск «КР» во Франции воодушевил его авторов. Они довели до сведения правительственных органов, что дискредитированный у нас препарат выпускается за рубежом. По-видимому, это произвело впечатление, так как последовало распоряжение заняться изготовлением препарата, и он скоро поступил в открытую продажу в аптеках. Но массового успеха препарат не имел, и в практической клинической онкологии употребления не получил. Так закончилась его история.

Я поддерживал с Григорием Иосифовичем деловые и дружеские контакты; по молчаливому уговору к вопросу о «КР» мы никогда не возвращались. До своей кончины в 1964 году он заведовал одной из кафедр биологического факультета Московского университета. Н. Г. Клюева скончалась в 1971 году.

Со времени описанных событий прошло несколько десятков лет. Почему же память снова возвращается к ним? Убежден, что из этой давней истории и сегодня можно извлечь полезные уроки.

ИЗ АРХИВА В. В. ПАРИНА

Июль 1955 года

В КОМИТЕТ ПАРТИЙНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ЦК КПСС

В решении Комитета партийного контроля от ..... 1954 г. по моему делу я был признан виновным в недостойном члена Партии поведении за время пребывания в командировке в США, выразившемся в передаче американским научным учреждениям некоторых материалов, касающихся деятельности Академии медицинских наук СССР, образцов вакцины КР и эритрина и письменных материалов, относящихся к этим препаратам, а также в невызванном надобностью общении с иностранцами в частной обстановке.

В настоящем объяснении я считаю своим долгом осветить ряд касающихся этих пунктов обстоятельств, которые при первом рассмотрении моего дела не были известны членам КПК. Вина в этом падает на меня, так как ни в ходе подготовки моего дела, ни на заседании КПК я не дал своевременных и исчерпывающих объяснений, необходимых для правильной оценки этих фактов. Объясняется это тем, что ко времени первого разбора моего дела прошло всего около полугода со дня моего выхода из заключения, и я продолжал еще ос-

1941 год. Последние недели мирной жизни. Директор Первого московского медицинского института профессор В. В. Парин (4-й справа в первом ряду) на производственной практике со студентами. Село Петровское. Московская область.

таваться в состоянии значительной моральной угнетенности, психической подавленности, доходившей до робости, и сознания своей гражданской неполноценности. Всякие напоминания о моем деле, стоившем мне семи вычеркнутых из жизни лет, к тому же проведенных мною в тяжелой обстановке, вызывали у меня в то время мучительные переживания и состояние, которое я могу назвать рефлексом беззащитности. <...>

Я был командирован в США по постановлению Совета Министров Союза ССР (август или сентябрь 1946 г.), подписанному тов. И. В. Сталиным. Текст постановления цитирую по памяти:

«Разрешить Министерству здравоохранения СССР командировать академика-секретаря Академии медицинских наук СССР т. Парина В. В. в США сроком на 3 месяца в порядке ответного визита на посещение СССР группой американских медицинских ученых для дальнейшего продолжения взаимного обмена научной медицинской информацией». <...>

Материалы, которые я передал, и были намечены в связи с такой постановкой вопроса и сыграли несомненную положительную роль в широких возможностях, которые я получил в отношении посещения большого числа научных, учебных и лечебных учреждений США, ознакомления с их работой, получения большого числа печатных и рукописных материалов, многочисленных новых лечебных препаратов, образцов новых приборов, хирургических инструментов, учебных и научных медицинских фильмов и т. д. <...>

Из числа этих материалов мне особо инкриминируется передача «Справочника Академии медицинских наук СССР». Объясняю причины включения его в число переданных мной материалов.

Специально занимаясь в период организации Академии медицинских наук СССР изучением данных, относящихся к структуре, объему и характеру деятельности подобных учреждений за рубежом, я убедился, что все иностранные академии не могут идти ни в какое сравнение с нашей молодой Академией. <...>

Считаю необходимым добавить, что ко времени моей поездки за границу справочник нашей Академии, как и ряда других советских учреждений, являлся изданием открытого типа.<...>

Исходя из смысла постановления Совета Министров Союза ССР о моей командировке в США и принимая во внимание, что я должен был получить там, и в самом деле получил, не только печатные научные труды, но и новые лекарственные препараты, химикалии, приборы, инструменты и другие вещественные материалы, я, очевидно, имел основания в порядке взаимности передать американским научным учреждениям аналогичные вещественные образцы. Таковыми были вакцина КР, предложенная проф. Клюевой и проф. Роскиным для лечения рака, и препарат эритрин, открытый проф. Зильбером.

Нанесла ли ущерб Советскому Союзу передача этих материалов? Сейчас, почти че-

1955 год. Василий Васильевич Парин проводит опыт в лаборатории патофизиологии Института терапии АМН СССР.

Эта фотография семьи Париных была сделана в 1950 году. Нина Дмитриевна отослала ее мужу. С тех пор прошло почти четыре десятилетия. Сегодня (внизу слева направо): Нина Васильевна — вирусолог, доктор медицинских наук, Алексей Васильевич — переводчик со многих языков, член Союза писателей, Нина Дмитриевна — врач-педиатр, на пенсии; (вверху слева направо): Василий Васильевич — врач, кандидат медицинских наук, Николай Васильевич — ихтиолог, доктор биологических наук.

Василий Васильевич Парин (1903—1971) — советский физиолог, академик АН СССР (1966 г.) и АМН СССР (1944 г.). Принимал активное участие в организации Академии медицинских наук СССР и был ее первым академиком-секретарем. С 1941 по 1943 год директор и одновременно заведующий кафедрой нормальной физиологии Первого московского медицинского института. В годы Великой Отечественной войны был заместителем наркома здравоохранения СССР.

В 1954—1956 гг. В. В. Парин заведовал лабораторией патофизиологии Института терапии АМН СССР. С 1960 г. — директор Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР, а с 1965 г. — директор Института медико-биологических проблем Минздрава СССР.

В. В. Парин — автор фундаментальных исследований по нормальной и патологической физиологии кровообращения, космической и авиационной медицине, биокибернетике, один из основоположников в СССР клинической физиологии кровообращения.

Эти сведения мы взяли из Большой медицинской энциклопедии. Добавим еще, что с 1961 по 1971 год Василий Васильевич Парин был членом редколлегии журнала «Наука и жизнь».

Мы благодарим Нину Дмитриевну Парину за предоставленные фотографии и документы из семейного архива.

1968 год. Директор Института медико-биологических проблем В. В. Парин в лаборатории.

ОТКРЫТИЕ СОС

Лечебный препарат нельзя открыть, его можно создать на основе открытия. Так случилось и с препаратом «КР», или круцином. Открытие было сделано профессором МГУ Г. И. Роскиным.

Григорий Иосифович Роскин был одним из самых образованных и интересных биологов своего времени. В его образовании сочетались знаменитая российская кольцовская и европейская французская школы, а широкий круг научных интересов дополнялся огромной эрудицией. Г. И. Роскин 30 лет заведовал кафедрой гистологии Московского университета, был одним из основателей отечественной гистохимии, крупным мировым авторитетом в области изучения клеток вообще, одноклеточных животных и раковых клеток в частности.

В 1931 г. Г. И. Роскин открыл антагонизм между инфекцией, вызываемой простейшим организмом трипаносомой Круци Шагаса, и злокачественным ростом, обнаружил способность трипаносомы избирать для своего размножения и развития именно злокачественные клетки и тем самым подавлять рост опухоли. Противораковая активность трипаносомы была показана на целом ряде разнообразных опухолей нескольких видов животных и позже была подтверждена работами зарубежных авторов. Уже этого было достаточно, чтобы считать открытие выдающимся. Появилась возможность принципиально нового подхода к лечению рака — биотерапии, использования естественных отношений паразита с раковой клеткой.

Позже, на этой основе, в плодотворном союзе с врачом-микробиологом Н. Г. Клюевой Г. И. Роскин начал создавать лечебный препарат. Выяснилось, что активное начало сохраняется в убитых трипаносомах и такого рода препарат также подавляюще действует на рост целого спектра опухолей экспериментальных животных, в том числе и таких трудных для лечения, как опухоли спонтанные, лейкозы, меланома.

Понятно, однако, что главный интерес представляла возможность использования круцина для лечения человека.

Что касается человека, то у него трипаносома Круци вызывает заболевание, известное как болезнь Шагаса. В противораковом центре Сан-Паулу (Бразилия) обнаружена отрицательная корреляция распространения этой болезни и рака. Таким образом, и у человека оба заболевания находятся в естественном антагонизме. Препарат из трипаносомы Круци в искус-

---

рез 10 лет после этой передачи, по этому вопросу не может быть двух мнений.

Проф. Клюевой и проф. Роскину были предоставлены самые широкие возможности для работы, для них был создан специальный институт с большим штатом сотрудников, неограниченно снабжающийся всем необходимым. За ряд лет своего существования этот институт не дал, однако, никаких реальных результатов. Деятельность института неоднократно проверялась рядом комиссий, выносивших отрицательное суждение о результатах его работы. В конце концов авторитетной правительственной комиссией было признано, что работа института бесплодна, а так называемое открытие проф. Клюевой и проф. Роскина научно необоснованно и практически не оправдалось. Проф. Клюева и проф. Роскин были отстранены от работы в институте, институт был реорганизован, и работает сейчас в новых направлениях. <...>

В заключение моего объяснения добавлю, что в ходе следствия мне пришлось перенести самое тяжелое моральное давление и унижения, шантажирование судьбой моих детей и физические воздействия, применявшиеся для того, чтобы заставить меня подписывать не соответствующие действительности и оскорбительные для меня формулировки протоколов. Карцерный режим, применявшийся ко мне, нанес непоправимый ущерб моему здоровью — я болен облитерирующим эндартеритом, резко снизившим мою физическую работоспособность.

Перенеся все эти мучения, я не потерял веры в справедливость Советской власти, и я действительно дождался этой справедливости. Моей работой после моего возвращения к активной жизни свободного советского гражданина я стремлюсь доказать делом мою благодарность Партии и Правительству, возвратившим мне свободу и честное имя. Я прошу возвратить мне и почетное право стоять в рядах нашей великой Партии, чтобы отдать все мои силы великому делу строительства коммунизма.

В. В. ПАРИН

Декабрь 1958 г.

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ КОМИССИИ
ПАРТИЙНОГО КОНТРОЛЯ
ПРИ ЦК КПСС
товарищу Н. М. ШВЕРНИКУ

Глубокоуважаемый Николай Михайлович!

В 1947 г. суд чести при Министерстве здравоохранения СССР разбирал так называемое «дело» профессоров Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина по обвинению их в антипатриотическом поведении, выразившемся в передаче через мое посредство Национальному институту рака США рукописи их книги... печатавшейся ко времени этой передачи в СССР в открытом издании.

Предвзятое отношение суда, все этапы подготовки которого, как видно по архивным материалам этого суда, согласовывались с А. А. Ждановым (в частности, на заседании суда было оглашено письмо А. А. Жданова), и ссылки на мои вынужденные специфическими методами следствия показания привели к тому, что суд вынес проф. Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскину общественное порицание. Мое имя упоминалось на суде не иначе как в сопро-

ТОЯЛОСЬ

ственных условиях культур тканей подавляет рост злокачественных клеток человека и не влияет на клетки нормальные. Что касается действия круцина на опухоли в человеческом организме, в клинике, то тут мнения расходятся. Крайняя точка зрения представлена в статье Я. Рапопорта. Однако многие врачи наблюдали определенный положительный эффект.

Авторы круцина никогда не рассматривали его как панацею от рака вообще. И действительно, и в культуре тканей, и в клинике не все виды опухолей человека оказались одинаково податливыми этому лечению.

Клинические испытания проводились главным образом на безнадежных больных, при малом количестве препарата, в запланированные сроки, в условиях накала страстей и скепсиса онкологов. Не мемуары и впечатления, а конкретный фактический материал об этих исследованиях читатель найдет в приведенной ниже научной литературе. Отрицательные результаты провозглашались, но опубликованы не были.

Наука и жизнь переплелись не только тесно, но и трагически в судьбе и круцина, и его авторов. В биографии Г. И. Роскина это был путь от интереснейшего, важного открытия до совершенно разбитого несколькими инфарктами сердца в конце жизни, сердца, в котором, по заключению врачей, не было живого места. На долю Г. И. Роскина и Н. Г. Клюевой выпало серьезное признание, и неестественный взлет — личное одобрение Сталина (что обернулось для ученых трагедией), и чудовищное гонение в виде «суда чести». Они познали полное отрицание значения их исследований, лишение работы и реабилитацию, возвращение к работе и признанию, испытали измену одних близких людей и удивительную стойкость других, леденящий скепсис онкологов, среди которых были свои культы личностей.

Работы по противораковой активности трипаносомы Круци с самого начала публиковались открыто, доклады Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина обсуждались в АМН СССР, всесоюзных научных обществах, на онкологическом съезде. Первые результаты были обобщены в книге 1946 года и были высоко оценены крупнейшими советскими медиками: академиком А. А. Богомольцем, профессором Н. Н. Петровым, профессором А. Струковым, а также за рубежом. Одобрение Сталина способствовало клиническим испытаниям круцина, но придало работе характер бессмысленной засекреченности, плановости, обязательств и доба-

---

вождении таких эпитетов, как «шпион» и «изменник Родины».

В последующие годы судьба проф. Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина прошла через ряд этапов — от придания их работе характера сенсационного открытия и сугубого засекречивания их исследований до полного отрицания всякого научного значения их опытов. Только в последнее время Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскину снова созданы некоторые условия для их работы.

Трезво оценивая существо работы Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина, я считал раньше и считаю и сейчас, что их опыты отнюдь не являются решением огромной и сложной проблемы лечения рака, но заслуживают внимания и поддержки наравне с дальнейшим развитием других направлений лечения рака (усовершенствование методов хирургического и лучевого лечения, поиски химиотерапевтических и антибиотических средств, способных губительно действовать на раковые клетки, поиски иммунологических методов воздействия на опухоли, разработка комбинированных методов лечения).

В этих условиях я не мог и не могу считать антипатриотическим действием со стороны Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина их желание опубликовать их работу за пределами Советского Союза. Более того, я считал, что такая публикация первых начальных успехов советских ученых закрепит приоритет советской науки в этом новом направлении поисков способов лечения рака. Это казалось целесообразным и потому, что по статьям, опубликованным в зарубежной научной медицинской прессе того времени, было известно, что некоторые иностранные ученые (напр., американский исследователь проф. Хоушка) также начали экспериментировать с препаратами из микроорганизма Шизотрипанум Круци.

Прошедшее с 1947 г. время показало, что никакого ущерба советской науке передачей сведений о работе Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина нанесено не было. Никто нас в этом отношении не обогнал, нигде на базе открытия этих авторов не создано препаратов, излечивающих рак, которые превосходили бы то, что имеется в СССР. Вместе с тем все зарубежные исследователи, работающие в духе идей Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина, цитируют этих советских ученых как основоположников этого направления.

Все вышесказанное заставляет меня считать, что продолжающее тяготеть над Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскиным осуждение судом чести, доведенное до сведения широкого партийного актива специальным письмом ЦК КПСС, несправедливо порочит их доброе имя советских ученых и должно быть отменено. Это решение суда чести создает ложное положение и для меня — я полностью реабилитирован в судебном порядке, восстановлен в числе членов КПСС,.. избран на мою прежнюю должность академика-секретаря Академии, но по материалам суда чести на мне продолжают оставаться тягчайшие и совершенно необоснованные обвинения.

Член КПСС с 1939 г.
(партбилет № 07491767)
В. В. ПАРИН.

вило значительную дозу неприятного для авторов ажиотажа, и без того всегда сопровождающего противораковые изыскания.

Последовавшее за одобрением морально-политическое обвинение в преклонении перед Западом и передаче результатов работы за границу, деятельность специальной медицинской комиссии надолго лишили ученых работы и чуть не лишили жизни. Интерес ООН к исследованиям Г. И. Роскина и Н. Г. Клюевой не позволил судить их уголовно, как В. В. Парина и многих-многих других. Но с этой истории берет начало длительная кампания своеобразных моральных репрессий — «судов чести», первыми жертвами которых стали Клюева и Роскин.

В 1956 году, в новой политической обстановке, встал вопрос о реабилитации Г. И. Роскина и Н. Г. Клюевой. Предварительно ЦК выясил мнение научной общественности по поводу этого. К сожалению, нашлись люди (немного и главным образом высокопоставленные), которые возражали против реабилитации, считая эту историю полезной, поучительной для нашей интеллигенции (список этих лиц позже стал известен пострадавшим). Тем не менее реабилитация, конечно, состоялась. Обоих ученых вызвали в ЦК и попросили сделать доклад о прежних работах. В приемной они с удивлением увидели нескольких больных, которых когда-то лечили и о которых давно ничего не знали. После доклада Г. И. Роскина ученым объявили, что они реабилитированы, и их попросили продолжить прежние исследования. В тот же день Г. И. Роскина постиг инфаркт.

В 1957 году после полного подтверждения результатов советских работ и с сохранением их приоритета во Франции началось производство аналогичного препарата, названного «трипаноза». А с 1962 года круцин был разрешен к промышленному производству и у нас, чему предшествовала работа высокой медицинской комиссии, не менее авторитетной, чем та, которая закрывала исследования. К сожалению, при этом препарат стал рассеиваться по стране, что очень затрудняло учет результатов его использования.

Изданная в 1957 г. вторая книга Н. Г. Клюевой и Г. И. Роскина в 1963 году вышла в Англии.

Однако насколько всенародно судили авторов круцина, настолько тихо, по рабочим партийным каналам, прошла реабилитация этих беспартийных ученых. Пресс происшедшего продолжал чувствоваться постоянно.

В 1964 году Г. И. Роскин умер от очередного, последнего инфаркта. Через тяжелейшие превратности судьбы он прошел мужественно и гордо, без озлобления и душевного опустошения, сохранив веру не только в свою научную правоту, но и в людей, справедливость. Н. Г. Клюева пережила его на 7 лет, а вернее, так и не смогла пережить этой утраты. После их смерти производство круцина было закрыто. А в Южной и Центральной Америке и сейчас ведутся исследования особой активности клеток трипаносомы Круци, которая называется то протеолитической, то цитотоксической, то канцеротоксической.

В политических и эмоциональных напластованиях как бы забыли главное — само открытие. Независимо от страстей, скепсиса и даже нашего понимания молекулярных и генетических основ злокачественного роста трипаносома успешнее нас решает труднейшую и главную задачу терапии рака — избирательного поражения только раковых клеток. Это открытие остается в силе, и сделано оно советскими учеными. И вопрос заключается в том, сумели ли мы уже использовать это открытие и как распорядимся мы им в будущем: забудем ли о нем или придумаем новые пути его использования, или подождем, когда это сделают другие, а потом будем доказывать свой приоритет, примерами чего так богата история отечественной науки. Приводим список упомянутой литературы.

Клюева Н. Г., Роскин Г. И. **Биотерапия злокачественных опухолей.** Изд-во АМН СССР, М., 1946, 222 с.

Клюева Н. Г., Роскин Г. И. **Проблема противораковых антибиотиков.** М., 1957 (изд. Госуд. контр. ин-та сыворотки и вакцин им. Л. А. Тарасевича).

Круцин в терапии рака. Докл. симпозиума. 25—26 июля 1962 г. М., Изд. МГУ. 1963.

Klyuyeva N. G., Roskin G. Y. **Biotherapy of malignant tumors.** Pergamon Press, Oxford — London — Paris, 1963.

Противораковый антибиотик круцин. (Сб. работ под ред. Л. Б. Левинсона и Н. Г. Клюевой). М., Изд. МГУ, 1968.

Доктор биологических наук
В. БРОДСКИЙ,
доктор биологических наук
В. КАЛИННИКОВА,
ученики Г. И. Роскина.

НОВЫЕ КНИГИ

Успенский С. М. **Живая Арктика.** М. Мысль. 1987. 269 с., ил. 100000 экз. 1 р. 60 к.

Известный зоолог-полярник обобщает результаты своих многолетних исследований, увлекательно рассказывает о животном мире Севера, об истории открытия и освоения Арктики, о неповторимой красоте этого сурового края. Особое внимание автор уделяет проблеме сохранения богатства и своеобразия живой природы Крайнего Севера.

Гржимек Б. **Мы вовсе не такие.** Перевод с немецкого. М., Прогресс. 1987. 369 с., ил. 50000 экз. 1 р. 90 к.

Герои новой книги Б. Гржимека, кроме жирафа да обезьян, животные привычные и, казалось бы, давно известные — собаки, олени, попугайчики, нутрии. Книга подтверждает ту мысль, что анимательные наблюдения, даже за известными животными открывают много нового и удивительного, сложного и даже загадочного.

ФИЗИЧЕСКИЙ ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ

Первое энциклопедическое издание по физике (оно называлось «Физическим словарем» и содержало пять томов) было выпущено в нашей стране в 1936—1939 годах. Эти толстые книги характерного «энциклопедического» формата по сей день стоят на полке открытого доступа Ленинской библиотеки, но заглядывают в них скорее из любопытства: физика — одна из наиболее стремительно развивающихся сегодня наук, справочные издания устаревают здесь быстро... Характерная деталь: на той же библиотечной полке тома «Физического словаря» стоят вперемежку с томами «Физического энциклопедического словаря», вышедшего в 1960—1966 гг. Все они, неоднократно бравшиеся в руки, имеют грязновато-серые обрезы, все потребовали нового переплета (желтые обложки с коричневыми разводами, серые корешки) — оттого, наверное, и путают их, ставя на место после чтения. Но роднит их не только облик: заглядывая в «Физический энциклопедический словарь», физик сегодня все чаще закрывает его с той же досадой, которая ждала бы его при обращении к довоенному «Физическому словарю»: нужная информация слишком свежа, чтобы содержаться на этих страницах. Гораздо полнее в этом отношении однотомный «Физический энциклопедический словарь», появившийся в 1983 году, но его статьи слишком кратки; из-за недостатка места пришлось пожертвовать тематикой смежных наук — здесь нет статей по астрофизике, биофизике...

Физики давно ждали нового издания многотомного «Физического энциклопедического словаря». Первый его том (всего их будет снова пять) появится в начале 1988 года.

Тот, кто внимательно просмотрит этот пятитомник, ощутит обстановку погони за новейшей информацией, в которой создавался словарь. Во втором томе нет статьи «Высокотемпературная сверхпроводимость» — он был уже готов, когда грянуло сенсационное сообщение об открытии керамических сред, сверхпроводящих при температуре жидкого азота. Но в четвертом томе, материалы для которого тогда лишь начинали поступать в издательство, есть статья «Сверхпроводимость высокотемпературная».

Интересно сравнить новое издание «Физического энциклопедического словаря» с предшествующим, отстоящим от него на добрую четверть века. Там, например, лишь упоминались кварки — здесь развернута обширная теория элементарных частиц, созданная на основе этого понятия. В прежнем издании астрофизика была представлена лишь небольшими статьями описательного характера — в новом ей посвящено несколько фундаментальных статей. А вот механика, акустика заняли в нынешнем издании более скромное место: относящиеся к ним понятия и положения даются без пространных пояснений и выкладок.

Разумеется, в новом издании немало такого, о чем в прежнем почти не говорилось. Один из наиболее значительных тому примеров — неравновесная термодинамика. Хотя понятия обратимых и необратимых, равновесных и неравновесных процессов известны в физике более полутора веков, наука о них получила мощное развитие, по существу, лишь за три последних десятилетия. Сходными словами можно было бы сказать о нелинейных явлениях, неупорядоченных средах: в прежнем издании словаря они лишь представлены, в нынешнем обрисованы в серии довольно крупных статей: «Нелинейная оптика», «Нелинейная квантовая теория поля», «Аморфные полупроводники», «Аморфные магнетики»...

Составителям любого справочного издания всегда нелегко решить, какие сведения из смежных наук считать своими. Сравнивая два издания «Физического энциклопедического словаря», чувствуешь, насколько зыбка граница между взятым и невзятым составителями словаря от смежников. В новом издании по сравнению с прежним сильно утратила свои позиции физическая химия, зато весьма расширила биофизика: иной читатель, возможно, удивится, увидев здесь статьи «Клетка», «Фотосинтез», «Полимеры биологические». По-прежнему широко представлена в словаре техника, основанная на интенсивно изучаемых сегодня физических явлениях,— лазеры, молекулярная электроника и т. д. По-прежнему гостеприимен словарь по отношению к самой близкой для физики науке — математике: «Теория катастроф», «Метод Монте-Карло», «Математическая обработка эксперимента» — все это можно найти здесь, не заглядывая в другие справочники или учебники.

Забота о тех, кому нелегко искать в учебной и справочной литературе сведения о новейших веяниях в физике,— одна из характерных черт нового издания «Физического энциклопедического словаря». Его крупные обзорные статьи, освещающие новые научные направления в целом, имеют явно учебный оттенок. Это, касается, впрочем, и статей, посвященных «старым» основополагающим теориям: «Квантовая механика», «Квантовая теория поля», «Теория относительности»—каждая из них насчитывает по одному, а то и по полтора печатных листа.

Кандидат физико-математических наук Ю. ПУХНАЧЕВ.

«ПЕРЕЙТИ НА ДОСКУ»

Кандидат технических наук, мастер спорта С. ГРОДЗЕНСКИЙ.

Советский ученый, академик Игорь Евгеньевич Тамм (1895—1971) по праву занимает место среди крупнейших физиков XX в. Его роль в развитии науки получила широкое признание, выразившееся в присвоении И. Е. Тамму звания Героя Социалистического Труда, присуждении Государственных премий СССР, награждении золотой медалью им. М. В. Ломоносова. Он был избран членом многих зарубежных академий и научных обществ, удостоен Нобелевской премии.

Авторитет Игоря Евгеньевича связан не только с его огромным вкладом в науку. Для всех знавших Тамма он представлял собой эталон честности, порядочности.

Интересы И. Е. Тамма были широки и разнообразны. Всю жизнь он активно занимался спортом. Кавказские горы и Памир оставались излюбленными местами его отдыха даже в преклонном возрасте. Впрочем, восхождение на Эльбрус он считал прогулкой, не позволяющей проявить себя истинному альпинисту.

Здесь будет рассказано только об одном из увлечений И. Е. Тамма: шахматами. Научился он играть в детстве, вероятно, в гимназические годы. Для шахмат всегда находилось место в дорожном чемодане, туристском снаряжении, а то и на рабочем столе.

Среди партнеров Игоря Евгеньевича были такие выдающиеся ученые, как П. Л. Капица, Г. С. Ландсберг, М. А. Леонтович, Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Я. И. Френкель. Но чаще всего он вел шахматные баталии с сотрудниками Физического института Академии наук СССР (ФИАН), где руководил теоретическим отделом, который ныне носит его имя. Примечательно, что в день 50-летия Игоря Евгеньевича коллеги преподнесли ему в подарок доску и фигуры. Один из его учеников, доктор физико-математических наук Б. М. Болотовский, пишет по этому поводу в воспоминаниях о И. Е. Тамме:

«А шахматы были подарены ему не случайно. Тамм очень любил играть в них. Нередко вечерами он приходил в комнату, где молодые сотрудники играли молниеносные партии-пятиминутки «на вылет». Тамм вставал в очередь и ждал, внимательно следя за игрой, радуясь удачным ходам и огорчаясь от «роковых ошибок игроков» (иногда, правда, «роковые ошибки» вызывали у него, как и у всех нас, не огорчение, а громкий смех). Он сам не был игроком высокого класса, но процесс игры доставлял ему явное наслаждение. У себя дома Игорь Евгеньевич так увлекался игрой, что забывал обо всем и, бывало, досадливо отмахивался, когда его звали обедать. Закончив партию, он говорил: «Ну, теперь реванш»,— независимо от того, кто выигрывал. Он, конечно, всегда стремился к выигрышу. Но его не в меньшей степени увлекал сам процесс игры, противоборство, нападение, оборона, преодоление трудностей. Он был игрок комбинационный. Обдумав комбинацию и приступая к ее осуществлению, он обычно говорил: «Будем делать глупости!» — и двигал фигуру. Сделав сильный, по его мнению, ход, он на некоторое время переставал смотреть на доску и с любопытством следил за выражением лица своего партнера. Если же ему случалось выбрать неудачный ход или допустить «зевок», он хватался обеими руками за голову и был полон самого неподдельного отчаяния».

И. Е. Тамм всегда разрешал исправлять явную ошибку, что называется, не цеплялся за грубый просчет партнера, и сам не прочь был взять назад свой неудачный ход.

«Рабочий день физика-теоретика не нормирован, бывает, трудишься по 16—20 часов подряд, а то и ночь напролет, — рассказывал

На снимке: И. Е. Тамм (справа) играет с одним из членов экспедиции на Памир. 1957 г.

автору этой статьи доктор физико-математических наук В. Я. Файнберг и, предаваясь воспоминаниям, продолжал: — В таком режиме велась в начале 50-х годов работа, в которой вместе с И. Е. Таммом участвовали будущий доктор наук В. П. Силин и я. Расчеты даже по теперешним представлениям были довольно громоздкими. Поэтому мы считали параллельно «в три руки», а два или три раза в неделю по утрам собирались у Игоря Евгеньевича и сравнивали промежуточные результаты. После обсуждения, особенно когда у И. Е. Тамма было хорошее настроение, он предлагал сыграть партию «блиц». Сражения на 64 полях разворачивались жаркие, и сотрудники, заходившие в кабинет заведующего теоретическим отделом, с любопытством взирали на представавшую перед ними картину. И. Е. Тамм спохватывался и по окончании очередной партии говорил «пора и честь знать» или «вернемся к нашим баранам». Он готов был играть в шахматы в любую свободную минуту, буквально ловил момент, чтобы «сгонять» партию-другую. Шахматы были для него отличным средством отвлечения от научных занятий. В поведении Игоря Евгеньевича за игрой проявлялась одна из его замечательных черт — демократичность».

Партнеры Игоря Евгеньевича отмечают, что он любил играть белыми, стремился к активной фигурной борьбе. Специально теорией дебютов не занимался, но были у него любимые начала, одно из них — старинная защита двух коней.

И. Е. Тамм — В. Г. Верещинский (1965 г.)

Защита двух коней

1. e4 e5 2. Kf3 Kc6 3. Cc4 Kf6 5. Kg5 d5 5. ed К : d5?

Классическая система защиты в этом дебюте связана с ходом 5... Ка5! — черные жертвуют пешку, но получают взамен достаточную позиционную компенсацию и неплохие виды на атаку. Ход 5...К:d5? ведет к тяжелой позиции для черных.

6. К : f7.

Другой возможностью получить перевес служит продолжение К. Яниша 6. d4 с примерным вариантом 6... Ce6 7. K:e6 fe 8. de K:e5 9. Фh5+ Kf7 10. 0—0!

Тамм избирает старинное продолжение. Жертвуя коня, белые как бы берут на себя обязательство быстро решить исход партии прямой атакой на короля.

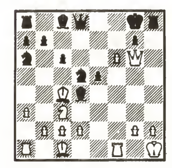
6... Кр : f7 7. Фf3 + Кре6 8. Кс3 Kb4 9. Фе4 с6 10. а3 Ка6 11. 0—0.

Теория рекомендует продолжать атаку ходом 11. d4 и на 11... Кс7—12. Cf4 Kpf7 13. C:e5 Ce6 14. 0—0. Две пешки и активная позиция — достаточная компенсация для белых за пожертвованную фигуру.

11... Сс5 12. Kph1 Лf8.

Следовало защищаться, играя 12...Кс7, с последующим 13...Kpd6.

13. f4 Cd4 14. f5+ Kpf6 15. Фh4+ Kpf7 16. Ф : h7 Лh8 17. Фg6+ Kpg8 18. f6. Черные сдались.



И. Е. Тамм и не помышлял о высоких достижениях в шахматах. Но для него характерна была азартность, проявлявшаяся в разнообразных ситуациях. Академик Е. К. Завойский вспоминает, что в любые игры (бильярд, крокет, теннис, шахматы) И. Е. Тамм играл просто самозабвенно: «Я еще не знал его слабости: проигрыш, а затем искренние, как у ребенка, терзания души, так же быстро сменяющиеся веселым настроением». Впрочем, по признанию Е. К. Завойского, побеждать И. Е. Тамма ему доводилось в бильярд и теннис, в шахматы же Игорь Евгеньевич почти всегда одерживал верх.

Ни высказываний о шахматах, ни о том, чем они его привлекают, И. Е. Тамм не оставил. Тем интереснее свидетельство одного из ближайших сотрудников Игоря Евгеньевича, члена-корреспондента АН СССР Е. Л. Фейнберга. Евгений Львович полагает, что эмоциональная и интеллектуальная настроенность, владеющая физиком-теоретиком во время работы, близка к переживаниям человека за шахматной доской. Ученый за рабочим столом должен преодолеть сопротивление «противника» — поставленной задачи, предвидеть возможное положение «на много ходов вперед», не производя всех вычислений для какого-либо варианта, оценить «слабые» пункты исходной позиции. Нужно вести «игру» в соответствии с избранным планом, и при этом не допустить простой вычислительной ошибки.

Характеризуя Тамма-шахматиста, Евгений Львович пишет в своих воспоминаниях: «За игрой раскрывалось в нем многое. Прежде всего замечательно было мгновенное переключение от живости и веселости постороннего разговора к максимальной сосредоточенности и серьезности, как только делался первый ход. Далее, в процессе игры была видна полная мобилизованность. Если кто-нибудь — противник или зритель — отпускал шутку, Тамм не замечал ее или в крайнем случае, отвлекшись на секунду, искусственно улыбался одними губами. Лучшие ходы он делал в трудной позиции. Иногда казалось,

что выхода у него нет, но долгое напряженное обдумывание и страстное желание устоять или победить, давали совершенно неожиданный результат. Сделав в таком положении хороший ход, он передвигал папиросу в другой угол рта, сжимал кисти рук между коленями и, многократно переводя глаза с доски на задумавшегося противника и обратно, с прежним напряжением всего своего существа ждал ответа или начинал нервно искать папиросную коробку и спички, которые всегда оказывались не на месте. Проигрыш переживал, как крупную неприятность. Однако, как и в жизненных ситуациях, обнаруживал переживания очень скупо, хотя страстность натуры делала это непростым делом. Здесь страдало его стремление к самоутверждению, которое вообще играло большую роль в его жизни. Можно думать, что шахматная ситуация хорошо моделирует его поведение в процессе научной работы».

Любимым шахматистом И. Е. Тамма был Эмануил Ласкер — шахматист-мыслитель, математик и философ. Игоря Евгеньевича, не понимавшего узости в людях, всегда интересовало, чем, помимо шахмат, занимается тот или иной классный шахматист. Может быть, поэтому импонировала ему деятельность выдающегося гроссмейстера М. Ботвинника, доктора технических наук.

В последние годы жизни И. Е. Тамм был прикован к постели. Его постоянными партнерами оказались старшие внуки — химик М. Е. Тамм и археолог Л. И. Вернский. «Дед всегда пользовался любой возможностью сыграть несколько партий в шахматы,— вспоминает Леонид Игоревич.— Они были, кроме чтения, самым любимым видом статичного отдыха. Основываясь на определении, данном Мариной Цветаевой игре в шахматы: «Игра в шахматы — творчество, обратное сочинению стихов», мне хочется сформулировать три составляющих дедушкиного увлечения ими. Первая — возможность на время полностью отключиться от всего иного, «перейти на доску» — совершенно активный отдых интеллекта. Вторая — возможность развивать красивую и строгую комбинацию — получение эстетического наслаждения. Третья — азарт, основанный не на случайности,— благородное соперничество. Углубленное придумывание и продумывание своей красивой атаки часто приводило деда к необходимости «отчаянной» обороны из-за вовремя не замеченной угрозы противника, и к плачевному результату. Тогда дед требовал реванша — ему хотелось продлить удовольствие и в новой партии попробовать осуществить то, что — вот обидно! так не вовремя! — ему не дали сделать».

В жизни Игоря Евгеньевича было немало периодов, когда сложные события эпохи и личные несчастья, требовали от него незаурядного мужества и душевной стойкости. Жестокому испытанию он подвергся из-за поразившей его в 1967 году тяжелой болезни, именуемой боковым амиотрофическим склерозом, о которой в медицинских справочниках говорится: исход всегда летален.

Сложившееся для И. Е. Тамма тогда положение не назовешь иначе как трагическим. Из-за паралича диафрагмы он был буквально подсоединен к дыхательной машине, под аккомпанемент которой и протекали его последние годы. Работа искусственных легких требовала часто повторяющихся болезненных процедур, Игорю Евгеньевичу постоянно было плохо. Когда он говорил, ему зачастую не хватало воздуха. Но и в эти моменты интерес его ко всему был прежний, дух его не был сломлен.

Каждому, кто навещал его в то время, памятно хриплое дыхание машины искусственных легких, которое было слышно уже при входе в квартиру, еще в прихожей, и от которого сразу становилось не по себе. Визит начинался с просьбы И. Е. Тамма рассказать что-нибудь новенькое, а кончался партией в шахматы и реваншем.

Писатель Д. С. Данин вспоминает, что во время последнего посещения Игоря Евгеньевича тот произнес: «...Я ведь теперь всего лишен — альпинизма, и лыж, и прогулок, вот только шахматы еще есть... Знаете, прежде Евгений Львович чаще всего выигрывал у меня, а теперь силы выровнялись». И далее Данин добавляет: «Он проговорил это с нескончаемой детской доверчивостью, не допускавшей мысли, что, быть может, преданный друг-партнер не хочет лишать его радостей этих последних маленьких побед». Впрочем, по признанию Е. Л. Фейнберга, специально проиграть Игорю Евгеньевичу было невозможно. Он тонко чувствовал фальшь и в этом случае немедленно прекращал игру.

...В рукописях Игоря Евгеньевича среди физических расчетов встречаются строфы из стихотворения Б. Пастернака «Марбург»:

Чего же я трушу? Ведь я, как грамматику,
Бессонницу знаю. У нас с ней союз.
Зачем же я, словно прихода лунатика,
Явления мыслей привычных боюсь?
Ведь ночи играть садятся в шахматы
Со мной на лунном паркетном полу.
Акацией пахнет, и окна распахнуты.
И страсть, как свидетель, седеет в углу.
И тополь — король. Я играю с бессонницей.
И ферзь — соловей. Я тянусь к соловью.
И ночь побеждает, фигуры сторонятся,
Я белое утро в лицо узнаю.

В этих стихах как бы слилось воедино то, что было так близко замечательному ученому и человеку: оптимизм, формулы и шахматы.

СЫГРАЙТЕ, КАК ЛАСКЕР!

Позиции взяты из партий Ласкера; всюду очередь хода за ним (ответы будут даны в следующем номере журнала).

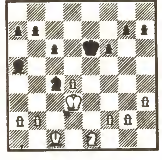
АЛЛЕЯ ПЛАНЕТ

После реконструкции вновь открылся для посетителей Московский планетарий. Обновился выставочный зал: появились старинные астрономические приборы и экспонаты, созданные на основе новых научных данных — радиолокационной карты Венеры.

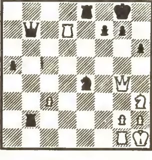
Но первое, что привлекает внимание посетителей,— это обновленная аллея, ведущая к планетарию. По одну ее сторону выросли девять скульптур, по другую — столько же оригинальных светильников. Автор всей композиции — скульптор Ю. С. Минасян.

Девять мифологических скульптур, рассказывает Юрий Суренович, символизируют Меркурий, Венеру, Землю, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон — планеты Солнечной системы, поэтому они установлены на шарах. Для того чтобы создать единый образ всей аллеи, ажурные металлические светильники также увенчаны стеклянными шарами. Работы начались еще в феврале. Кроме скульпторов, за дело взялись кузнецы, и в сентябре, когда в Москве проходил IX Международный конгресс директоров планетариев, аллея обрела обновленный вид. В сентябре посетители могли видеть скульптуры в гипсе, сейчас они сняты, чтобы в новом году появиться уже мраморными. Постаменты фигур выполнены из базальта, привезенного из Армении.

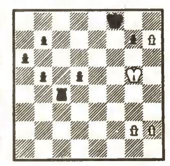
Аллея планет должна создавать настроение гостям планетария. По замыслу автора, чтобы завершить композицию, нужно заменить асфальт аллеи на каменные плиты.



№ 1. Ход белых.

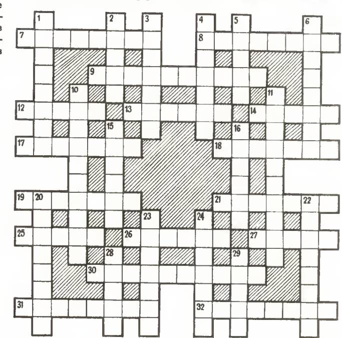


№ 2. Ход черных.



№ 3. Ход черных.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

7. «Уймитесь, волнения страсти! / Засни, безнадежное сердце! / Я плачу, я стражду,— / Душа истомилась в разлуке; / Я стражду, я плачу,— / Не выплакать горя в слезах.» (произведение).

8. Отшельник-пустынник-...

9.

12. the fear.

13. (приспособление).

14.

17.

18.

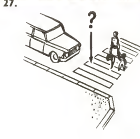
19. «Поддержанный ничтожным меньшинством, он порвал с Лигой, чтобы вступить в Интернационал с намерением заменить Общий Устав Интернационала своей случайной, отвергнутой Лигой программой, а Генеральный Совет—своей личной диктатурой. Для достижения этой цели он создал себе специальное орудие—Международный альянс социалистической демократии, предназначенный стать Интернационалом в Интернационале» (адресат критики).

21. $^1/_4$ копейки $= ^1/_2$ деньги $= 1$...

25.— В доме номер пятьдесят четыре по Пушкаревой улице коза пропала. Я иду, вижу—старуха девчонку колотит. Я кричу: «Тетенька, бить не по закону!» Она говорит: «Коза пропала. Ах, будь ты проклята!» — «Да куда же она пропала?»—«А вон там, в овраге за перелеском, обгрызла мочалу и провалилась, как будто ее волки съели» (имя девочки).

26. (марка).

27.



30. Эридан — Ахернар, Волопас — Арктур, Скорпион—Антарес, Орел—Альтаир, Телец —...

31.

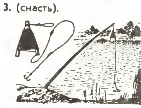
32. Кухня — камбуз, туалет — гальюн, повар — кок, артиллерист — ...

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.

2. Fe(64%) + Ni(36%).

3. (снасть).



4. (техника).

5. В роли Матвеева —...

6.

10.

11. (персонаж).

15. «Учитесь властвовать собой» (персонаж).

16.

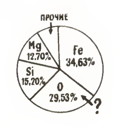
20. $KAlO_2$, $NaAlO_2$ $Ca(AlO_2)_2$ (обобщающее название).

22.

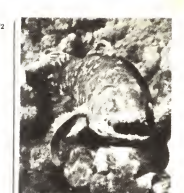
23. Закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления гибридов второго поколения, закон независимого комбинирования признаков (ученый, имя которого фигурирует в названии законов).

24. (произведение).

28.



29.



ЦЕЛАКАНТ — ЗВЕЗДА ЭКРАНА

Японские исследователи впервые провели подводную киносъемку двух живых целакантов. Как известно, первый экземпляр этой рыбы (другое ее название — латимерия) был выловлен в 1938 году и вызвал настоящую сенсацию. Кистеперые рыбы, потомком которых является целакант, обитали на Земле 300 миллионов лет назад и до 1938 года были известны только в виде окаменелостей.

На этот раз два крупных экземпляра (60 и 65 килограммов) были пойманы на глубине 300 метров в Индийском океане, вблизи от Мадагаскара. Это известный район обитаний целакантов. Для съемок их подняли на сравнительно мелкое место, где глубина составляла 50 метров. К сожалению, вскоре рыбы погибли, так как обычно они живут на глубине примерно 700 метров. Однако снятые кадры позволяют изучать своеобразный способ плавания, свойственный этим древним животным.

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИВОТНЫХ

К. ПРАЙОР.

НЕ РЫЧИТЕ НА

О КНИГЕ И АВТОРЕ

(вместо предисловия)

Можно назвать ряд имен выдающихся военачальников, министров, директоров, бригадиров, режиссеров, известных, в сущности, потому, что они с легкостью управляются с огромными коллективами или отдельными людьми. Однако огромное большинство людей не обладает такими талантами, зачастую им не хватает и жизненного опыта, поэтому, чтобы избегать нелепых конфликтов, стрессов и прочих неурядиц на работе и дома, они бы с превеликим удовольствием прочли хорошую, умную книгу, содержащую ответы хотя бы на самые простые житейские вопросы: как сделать детей воспитанными и послушными, как создать доброжелательную обстановку в семье или на работе, как быстрее и лучше чему-то научиться, наконец, как отучить кошку драть диван, а собаку оглушительно лаять. К сожалению, пока прочесть об этом в нашей литературе практически нечего, поэтому я с удовольствием представляю читателям журнала «Наука и жизнь» журнальный вариант перевода с английского книги Карен Прайор «Не рычите на собаку!», которая прекрасно восполняет этот пробел.

«Эта книга,— пишет автор,— не обеспечит вам воспитанных детей, и она не обещает дать вам какие-то специфические навыки или результаты. Что она вам даст, так это знание основных принципов, лежащих в основе любого обучения, и некоторые основные установки для творческого применения этих принципов в различных ситуациях. Другими словами, она вам даст «искусство» тренировки. Она может помочь вам преодолеть неприятности, которые доставляли вам беспокойство в течение многих лет или достичь результатов в делах, где вы «буксовали».

Карен Прайор родилась в семье известного американского писателя-натуралиста Филиппа Уайли. С раннего детства в ее окружении были животные — собаки, лошади, птицы, и, как писал Конрад Лоренц, «она с детства принадлежала к тем, кто ощущает необъяснимую первозданную радость, просто наблюдая животных, и благодаря этому научилась интуитивно понимать их поведение в целом, как систему». Наверное, это и есть истоки феномена Карен Прайор.

В начале 60-х годов, практически сразу после окончания Корнельского университета, она становится главной дрессировщицей дельфинов в только что созданном океанариуме «Мир моря» на Гавайях. Жизнь не дает ей времени на раскачку, и путь от начинающего тренера до мастера, великолепно владеющего всем арсеналом методик, реализованных в уникальном представлении дельфиньего цирка, она проходит почти мгновенно. Однако Карен Прайор не только обучает дельфинов, она ищет и находит пути их понимания, общения с ними — так она становится исследователем с мировым именем.

Наконец, Карен Прайор — писательница. Первой была книга «Кормите ребенка грудью» — она весьма популярна в США и ее тираж уже превысил два миллиона экземпляров. «Несущие ветер» — записки дрессировщицы, подзаголовок — «Рассказ о дрессировке дельфинов»; эта книга была переведена и издана у нас в 1981 году тиражом 50 тысяч, поэтому она весьма труднодоступна, что очень жалко, поскольку это не только увлекательная по сюжету книга, но и практическое руководство для правильной дрессировки не только дельфинов. Наконец, третья книга «Не рычите на собаку!» — о том, как обучать людей и животных любому необходимому навыку, используя принципы обучения с подкреплением. «Эти принципы являются такими же законами,— пишет автор,— как законы физики... При попытке изменить поведение, собственное или чужое, мы используем эти законы независимо от того, знаем мы их или нет. Чаще всего мы их применяем неправильно. Мы запугиваем, спорим, принуждаем, лишаем. Мы ругаем окружающих, когда дела идут плохо и забываем похвалить, когда все хорошо... Какой бы ни была задача — заставить ли четырехлетнего малыша вести себя тихо и прилично при посторонних, отучить щенка грызть все подряд, тренировать ли спортивную команду, выучить ли стихотворение,— она решается быстрее, легче и веселее, если вы знаете, как пользоваться положительным подкреплением».

Лучше не скажешь! Остается пожелать, чтобы, прочтя эту книгу, вся многомиллионная армия читателей журнала начала следовать рекомендациям Карен Прайор изо дня в день в своей повседневной жизни, и я не сомневаюсь, что наши дети станут более послушными, семьи более счастливыми, а мы все более отзывчивыми и внимательными.

Доктор
биологических
наук
В. БЕЛЬКОВИЧ.

С О Б А К У!

Глава I.

ПОДКРЕПЛЕНИЕ: ЛУЧШЕ, ЧЕМ ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ. ЧТО ТАКОЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ?

Положительное подкрепление — это нечто приятное для обучаемого — пища, ласка или похвала,— совпадающее с каким-либо действием и ведущее к увеличеиию вероятиости повторения зтого действия. Подкреплеине может быть и отрицательным, это то, чего обучаемый хотел бы избежать: шлепок, иахмуриваиие бровей, неприятный звук.

Уже имеющееся поведение, незавнсимо от того, насколько оио случайно, с помощью положительного подкрепления всегда можно усилить. Вы, например, зовете щенка, ои подходит к вам, и вы его ласкаете. В дальнейшем такая реакция щенка на зов стаиовится все более н более иадежной н ие требует никакого другого обучения. Предположим, вы хотите, чтобы кто-то позвонил вам — ваш отпрыск, родитель или любимый человек. Если они не звоият, тут уж ничего не поделаешь. Подкрепить поведение, которого иет, вы не можете. Но если вы, услышав их голос, всегда проявляете радость, это и станет положительным подкреплением их поведения. Вероятность частых их звоиков повысится. А вот если вы примените отрицательное подкрепление — «Почему ты не позвонил, почему я должна тебе звонить, ты мне никогда не звоиишь» и тому подобные вызывающие раздражеиие замечания,— вы можете создать ситуацию, прн которой не позвонить вам означает избежать неприятностей. Фактически вы обучаете их не звонить.

Простое введеиие положительного подкрепления за поведение является наиболее элементарной частью зтого вида обучения. В иаучной психологической литературе встречаются такие выражения: «Были использованы поведенческие методики» или «Проблема была решеиа с помощью поведенческого подхода». Обыкновенно зто означает, что авторы отдают предпочтение положительному подкреплению перед другими использованными ими методами.

Однако положительное подкрепление часто бывает н единственно необходимым методом. Так, например, нанболее действенный способ приучить ребенка не мочить постель — похвалить его н выразить свое удовольствие, если утром простынки оказались сухими.

Положительное подкрепление можно прнменить и к себе. В Шекспнровской студии, которую я в свое время посещала, я встретила юриста с Уолл-стрита, которому было под пятьдесят н который был страстным любителем игры в сквош (игра, в которую играют ракетками и мягким мячом в закрытых кортах). Однажды ои услышал, как я рассказываю об обучении, и уходя заметил, что попробует положительное подкрепление на своей игре в сквош. Вместо того чтобы, как обычно, сокрушаться об ошибках, он будет вознаграждать себя за хорошие удары.

Через две недели я сиова встретила его. «Как сквош?» — спросила я.

«Сиачала я чувствовал себя жутким дураком, приговаривая при каждом удачном ударе «Хорошо, Пит, молодец». Но потом моя игра начала улучшаться. Я побеждаю тех, у которых прежде не мог выиграть даже очко. И я получаю гораздо больше удовольствня. Я не ору на себя все время, не злюсь и ие расстраиваюсь. Если удар ие получнлся, иичего страшного, следующие будут хорошими. Мне теперь просто смешно, когда кто-нибудь другой делает ошибку, бесится, бросает ракетку. Я знаю — это его игру не улучшит».

Подкрепленне относительно, не абсолютно. Дождь, например, положнтельное подкрепление для уток, отрицательное — для кошек и довольно безразличное явлеине для коров. Пища не может стать положительным подкреплением, если вы сыты. Улыбки н похвалы не годятся в качестве подкрепления, еслн тот, кому онн адресова-

ны, хочет вывести вас из себя. В качестве подкрепления надо выбирать нечто приятное субъекту.

Для любой тренировочной ситуации полезно иметь набор подкреплений. В океанариуме «Мир моря» косаток подкрепляют множеством способов: рыбой, поглаживанием или почесыванием различных частей тела, вниманием окружающих, игрушками и т. д. Животное во время представления никогда не знает, что именно будет подкреплено в следующий раз и каким будет подкрепление. Эти «сюрпризы» им так интересны, что представления могут идти почти без стандартных подкреплений рыбой — животные получают пищу в конце дня. А постоянный переход от одного подкрепления к другому увлекателен и интересен и для тренеров.

Положительное подкрепление полезно и во взаимоотношениях между людьми. Оно лежит, в частности, в основе искусства делать подарки: точно угадать, что будет иметь подкрепляющее действие (правильный выбор является подкреплением и для делающего подарок). У нас чаще всего принято доверять выбор подарков женщинам. Я даже знаю одну семью, в которой мать покупает рождественские подарки всем и ото всех. И очень забавно, когда рождественским утром братья и сестры говорят: «Смотрите, это Биллу от Энни», хотя все знают, что Энни тут ни при чем. Но это не совершенствует у детей навыка выбирать способы поощрения других.

Как мать, я сделала все, чтобы мои сыновья научились делать подарки. Например, однажды, когда они были еще маленькими — семь и пять лет, повела их в довольно фешенебельный магазин и предложила каждому выбрать по платью для их младшей сестренки. Им понравилось, развалясь в плюшевых креслах, принимать или отвергать платья, которые она примеряла. Их маленькая сестренка тоже получила удовольствие. Это и другие подобные упражнения позволили усвоить урок: как по-настоящему проникнуться интересом к тому, чего хочет другой человек, как находить радость в поисках положительного подкрепления для тех, кого любишь.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ

Психологи спорят по поводу определения отрицательного подкрепления. Для наших целей отрицательное подкрепление можно определить как то, чего обучаемый будет стараться избегать. Отрицательное подкрепление — это не наказание. Наказание происходит после поведения, на которое оно должно воздействовать, и избежать наказания, изменив взгляды или поступки, вы не можете: неправильное поведение уже осуществилось. Малыш, которого отшлепали за плохой табель успеваемости, может в дальнейшем учиться лучше или хуже, но не сможет изменить табель, который он уже принес. Напротив, отрицательное подкрепление можно остановить сиюминутным изменением поведения. Допустим, сидя в гостиной у тетушки, я случайно положила ноги на кофейный столик. Тетушка неодобрительно поднимает брови. Я ставлю ноги на пол. Ее лицо смягчает. Я чувствую облегчение. И поскольку я смогла предупредить сигнал недовольства, правильное поведение было подкреплено. Я усвоила: в тетушкином доме держи ноги подальше от мебели.

Поведение может быть полностью сформировано на основе отрицательного подкрепления, как в большинстве случаев традиционной дрессировки животных: лошадь учится поворачивать налево, когда тянут за левый повод, потому что поворот прекращает неприятное ощущение; лев вспрыгивает на тумбу, чтобы избежать назойливого хлыста или острой палки, которые держат около его морды.

В целом термин «подкрепление» в этой книге относится к положительному подкреплению; если я захочу обсудить отрицательное подкрепление, я оговорю это особо. Вообще же оба вида подкрепления подчиняются одинаковым правилам применения. Например, ни то, ни другое подкрепление не даст результатов (или результаты будут плохими), если будет допущена ошибка во времени его подачи.

ВРЕМЯ ПОДАЧИ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Как уже говорилось, подкрепление должно быть связано с действием, которое предполагается видоизменить. Подкрепление — это информация. Оно сообщает субъекту, что именно вам нравится. Когда субъект пытается обучиться, при обучении информационное содержание подкрепления важнее самого подкрепления. Во время тренировок спортсменов или при обучении танцоров восклицания «Так!», «Хорошо!», отмечающие правильное движение, а не разбор тренировки или репетиции в раздевалке, дают требующуюся информацию.

Запоздалое подкрепление — самый большой недочет начинающего дрессировщика. Собака садится, но к тому моменту, как хозяин говорит «Хорошая собака», она уже снова стоит. За что, думает животное, его хвалят? За то, что оно встает. Если у вас возникают трудности в дрессировке, первый вопрос, который надо себе задать,— не запаздывает ли ваше подкрепление?

Мы вообще всегда слишком запаздываем, подкрепляя друг друга. «Послушай, дорогая, вчера вечером ты выглядела замечательно» — эта фраза звучит совсем не так, как если бы она была сказана вовремя. Теперь она может даже оказать вредное воздействие («А что, разве я сейчас не выгляжу замечательно?»).

Слишком раннее подкрепление тоже неэффективно. В зоопарке Бронкса служители замучились с гориллой. Им было нужно, чтобы она выходила в вольер, когда требовалось почистить внутреннюю клетку, а она взяла манеру сидеть в дверном проеме.

Служители клали снаружи пищу, подманивали ее бананами — горилла либо не обращала на них внимания, либо хватала пищу и оказывалась возле двери прежде, чем ее успевали закрыть. Попросили разобраться работавшего при зоопарке дрессировщика. Он объяснил служителям, что размахивание бананами и подбрасывание пищи было попыткой подкрепить действие, которое еще не совершилось. Это называется взяточничеством. Не надо было замечать животное, пока оно сидело в дверях, а подкреплять в том случае, когда оно выходило оттуда самостоятельно. Проблема была решена.

Мне кажется, что иногда, желая подбодрить детей («Молодец, хорошо, ты уже почти все сделала правильно»), на самом деле мы их излишне рано подкрепляем. Возможно, при этом мы подкрепляем попытки. Но между попыткой сделать что-то и выполнением этого есть разница. Причитания типа «я не могу» иногда отражают фактическое положение вещей, но они могут быть и признаками того, что часто подкреплялись просто попытки. Вообще подкрепление поведения, которое еще не совершилось, подарками, обещаниями, комплиментами или чем-нибудь в этом роде ни капельки это поведение не подкрепляет. Если при этом что-то и подкрепляется, так это поведение, совершающееся в данное время, вероятнее всего, выпрашивание подкрепления.

Соблюдение времени очень важно и при обучении с отрицательным подкреплением. Лошадь учится поворачивать налево, когда тянут за левый повод, но после поворота натяжение должно ослабевать. Прекращение натяжения является подкреплением. Вы садитесь на лошадь, пришпориваете ее, и она движется вперед — тогда вам надо перестать ее пришпоривать (если, конечно, вы не хотите, чтобы она двигалась быстрее). Начинающие наездники зачастую тычут лошадь в бока непрерывно, как будто шпоры — это своего рода педаль газа в автомобиле, необходимая для движения. Тем самым лошадь не получает никакой информации. Поэтому в школах верховой езды воспитываются лошади с железными боками, которые передвигаются черепашьим шагом независимо от того, пришпоривают их или нет.

Не то же ли самое происходит и с людьми, которых постоянно бранят родители, к которым постоянно придираются начальство или учителя? Если отрицательное подкрепление в момент достижения желаемых результатов не прекращается, оно не является подкреплением и не несет информации.

Когда я смотрю по телевизору футбол или бейсбол, я всегда поражаюсь замечательной своевременности подкреплений, вновь и вновь получаемых игроками. Забивают гол или бегун пересекает финишную линию, рев толпы тут же выражает горячее одобрение; а только посмотрите на бешеный обмен взаимоподкреплений между игроками в тот момент, когда счет открыт или игра выиграна! С артистами, особенно с киноактерами, дело обстоит совершенно иначе. Даже на сцене аплодисменты раздаются после того, как работа кончается. У артистов кино вообще не существует своевременного подкрепления, за исключением редкого отзыва режиссера или оператора об их работе или рукопожатия; письма поклонников и положительные рецензии, приходящие спустя недели и месяцы, бледнеют в сравнении с неистовством американского стадиона в минуту успеха.

ВЕЛИЧИНА ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Начинающие дрессировщики, используя пищевое подкрепление при работе с животными, часто не знают, какова должна быть величина каждого подкрепления. Ответ таков: чем меньше, тем лучше. Чем меньше подкрепление, тем быстрее животное его съест. Это не только экономит время, но и позволяет дать большее количество подкреплений за один сеанс, прежде чем животное насытится. В 1979 году Национальный зоопарк в Вашингтоне, округ Колумбия, пригласил меня в качестве консультанта для обучения группы работников зоопарка технике положительного подкрепления. Одна из смотрительниц в моей группе жаловалась, что у нее очень медленно продвигается обучение панды. Я понаблюдала за ее занятиями и обнаружила, что когда смотрительнице удавалось чего-то добиться, она давала панде целую морковку. Панда долго смаковала каждую морковку, и за пятнадцать минут отведенного ей времени зарабатывала только три подкрепления (к тому же морковь ей надоедала). Один ломтик моркови на подкрепление был бы лучше.

Для поддержания заинтересованности животного вполне достаточно подкрепления величиной в один глоток: одно-два зернышка для цыпленка, кубик мяса в 6 миллиметров для кошки, половина яблока для слона. Особо любимой пищи можно давать и еще меньше — например, чайную ложку зерна для лошади. Служители Национального зоопарка с помощью изюминок обучали белых медведей многим полезным вещам, таким, например, как перевод по команде в другую клетку.

Основное правило дрессировщика заключается в том, что если вы собираетесь провести в день одно занятие, то можете рассчитывать на хорошую работу животного примерно за четверть его дневного рациона. Остальное дается после окончания работы. Если же вам надо провести три или четыре занятия в день, то дневную порцию пищи надо разделить примерно на восемьдесят частей и за один сеанс давать двадцать — тридцать. Восемьдесят подкреплений, видимо, являются максимумом, способным заинтересовать субъекта в течение дня.

Размер подкрепления зависит также от сложности задачи. В океанариуме «Мир моря» мы сочли необходимым давать каждому киту по большой макрели за их олимпийские 6—7-метровые вертикальные

прыжки. Они просто отказывались делать это за обычное вознаграждение в виде двух маленьких корюшек.

НЕЗАСЛУЖЕННЫЙ КУШ

Один из наиболее полезных приемов подкрепления для человека и животных — награда, которая во много, иногда в десять раз превышает обыкновенное подкрепление и является для субъекта сюрпризом. В рекламном агентстве, где я когда-то работала, бывали официальные вечера. Но у председателя правления была еще привычка устраивать в год один-два абсолютно неожиданных вечера только для нас и безо всякой особенной причины. Этот нечаянный сюрприз для пятидесяти человек, я думаю, очень способствовал поднятию духа коллектива.

Призом можно отметить внезапное озарение. Один мой знакомый наездник, когда лошадь впервые проделывает какой-нибудь сложный маневр, соскакивает с нее, освобождает от седла и уздечки и выпускает на манеж — полученный куш полной свободы зачастую может привести к образованию новой линии поведения.

Как ни странно, получение всего одной такой награды может также улучшить ответы непокорного, испуганного или сопротивляющегося субъекта, который вообще не проявлял нужного поведения. В океанариуме «Мир моря» мы проводили исследования по заданию ВМС США, при которых дельфин получал подкрепление за новые, вновь вырабатываемые реакции. Испытуемой была понятливая самочка по имени Хоу. Новые ответы она давала редко, перестала получать подкрепления и сделалась неактивной. В конце концов в ходе одного занятия она за двадцать минут не дала ни одного ответа, и тогда тренер кинул ей пару рыбок «ни за что». Явно ошарашенная такой щедростью, Хоу снова стала активной и вскоре выполнила движение, которое можно было подкрепить, а это привело к несомненному прогрессу на последующих занятиях.

Я сама бывала в таком же положении, как этот дельфин. Когда мне было пятнадцать лет, самым большим удовольствием для меня были уроки верховой езды. Конюшни, где я занималась, продавали билеты, каждый на десять уроков. По своим деньгам я могла позволить себе один билет в месяц. В то время я жила с отцом, Филиппом Уайли, и мачехой, Рики; и хотя они относились ко мне очень хорошо, я вступила в один из тех периодов юности, когда беспрерывно целыми днями бываешь невыносимо грубым и противным. Однажды вечером супруги Уайли, которые были любящими и изобретательными родителями, сказали, что они ужасно устали от моего поведения и поэтому решили меня наградить. Они презентовали мне ослепительно новый, дополнительный билет на верховую езду. Кто-то из них не поленился съездить на конюшни, чтобы купить его. Поразительно! Незаслуженная награда. Как мне помнится, я с ходу переменилась, и Рики Уайли подтвердила это много лет спустя, когда я писала эту книгу.

Почему незаработанный приз может оказать такое внезапное и далеко идущее влияние, я не совсем понимаю. Может быть, со временем кто-нибудь напишет диссертацию по этому поводу и объяснит нам это. Я только знаю, что дополнительный билет на верховую езду мгновенно снял у меня сильные чувства угнетенности и обиды, и я подозреваю, что и дельфин чувствовал то же самое.

УСЛОВНЫЕ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Очень часто, особенно при работе с пищевым подкреплением, его невозможно дать в тот момент, когда субъект делает то, что хотели бы поощрить. Во время обучения дельфина прыжкам я никак не могу дать ему рыбку в тот момент, когда он находится в воздухе. Но если за каждым прыжком следует брошенная рыбка (отставленное подкрепление), то у животного в конце концов образуется связь между прыжком и едой, и оно будет прыгать чаще. Однако это не несет информации о том, какой из прыжков мне нравится. На какую высоту? С каким прогибом? Может, надо войти обратно в воду с всплеском? Чтобы обойти эту трудность, мы используем условное подкрепление.

Условное подкрепление представляет собой какой-либо изначально ничего не значащий сигнал — звук, свет, движение,— который умышленно связывают с подачей подкрепления. Тренеры дельфинов остановили свой выбор на полицейском свистке: его хорошо слышно даже под водой, и он не связывает руки — можно подавать сигналы и бросать рыбу. С другими животными я обычно использую «сверчка», десятицентовую игрушку, которая щелкает, когда на нее нажимаешь, или особые поощряющие слова: «Хорошая собака», «Хорошая лошадка». Школьные учителя часто прибегают к некоторым таким ритуальным и тщательно нормированным словам похвалы: «Прекрасно» или «Очень хорошо»,— за которые дети особенно охотно работают и которых ждут.

Практически дрессировка животных с использованием положительного подкрепления почти всегда должна начинаться с того, что вы учите животное понимать значимость условного подкрепления, сочетая его с пищей, поглаживанием или другим истинным подкреплением. Иногда, по крайней мере при работе с животными, вы можете уловить момент, когда субъект начинает узнавать ваш сигнал, означающий «Хорошо!». Видно, как животное вздрагивает при действии условного подкрепления и начинает искать истинное подкрепление. После выработки условного подкрепления в ваших руках оказывается реальный способ сообщения животному, что в его поведении вас интересует.

Так как информация «Ты прав» сама по себе представляет ценность, она не обязательно должна сопровождаться первичным подкреплением. Фактически использование пищи, ласки или чего-нибудь в этом роде можно практически свести к нулю. Прекрасные результаты будет приносить условное подкрепление. Я видела, как морские млекопитающие долго работали после насыщения за условные подкрепления, а лошади и собаки работают по часу и более с маленьким безусловным подкреплением или вовсе без него.

Действие условного подкрепления можно усилить, сочетая его с несколькими безусловными подкреплениями. В данный момент субъект может не хотеть, скажем, есть, но если тот же подкрепляющий звук или слово были умышленно связаны еще и с другими потребностями или приятными моментами, он все равно сохранит свое действие. Мои кошки слышат слова «Хорошая киса!», когда получают ужин, когда их гладят, когда их впускают в дом и выпускают из дома, когда они проделывают маленькие трюки. В результате я могу использовать эти слова для поощрения кошки, спрыгивающей с кухонного стола, и нет нужды сопровождать его каким-либо безусловным подкреплением. Быть может, причина того, что деньги оказывают на нас такое подкрепляющее действие, кроется в том, что они могут связываться практически с чем угодно. Это — чрезвычайно обобщенное условное подкрепление.

Как только вы выработали условное подкрепление, вы должны пользоваться им осторожно, не разбрасывать без толку, иначе его сила уменьшится. Дети, которые ездили на моих уэльских пони, очень скоро научились говорить «Хорошая лошадка!», только когда хотели подкрепить поведение. Если им просто хотелось приласкать пони, они могли болтать с ним как угодно, но не употребляя этих слов. Однажды девочка, которая только что присоединилась к их компании, начала гладить пони, приговаривая: «Ты хорошая лошадка!» Трое остальных тотчас же ополчились на нее: «Ты за что ему это говоришь? Он же ничего не сделал!»

Можно выработать и условное отрицательное подкрепление. Дети и многие животные часто моментально реагируют на резкое, громкое слово запрета, которое ничем не сопровождается. Возможно, оно является первичным или безусловным подкреплением. Но некоторые животные — особенно этим славятся кошки — игнорируют окрики и брань. Одна моя подруга совершенно безуспешно пыталась отучить свою кошку царапать кушетку, используя в качестве отрицательного подкрепления возглас «Нет!». Однажды в кухне она уронила большой латунный поднос, случайно упавший почти рядом с кошкой, и, когда раздался громкий грохот подноса, воскликнула «Нет!». Кошка была страшно напугана, подпрыгнула вверх, подняв шерсть дыбом. В следующий раз, когда кошка начала драть кушетку, хозяйка крикнула «Нет!», и кошка с перепуганным видом тотчас прекратила свое занятие. Слово «Нет!» стало условным подкреплением, и двух-трех его повторений оказалось достаточно, чтобы навсегда покончить с этим поведением.

РЕЖИМЫ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Бытует неправильный взгляд, что если вы начали вырабатывать поведение с помощью положительного подкрепления, то должны применять его на протяжении всей дальнейшей жизни субъекта, иначе поведение исчезнет. Это неверно: постоянное подкрепление необходимо только на стадиях обучения. Вы можете несколько раз вознаградить годовалого ребенка за пользование горшком, но как только поведение заучено, обучаемый позаботится о себе сам. Обучение ребенка езде на велосипеде идет под настоящий поток поощрений: «Правильно! Крепче держи руль! Получилось! Хорошо!» Но вы будете выглядеть довольно глупо (а ребенок вообще решит, что вы сошли с ума), если будете продолжать хвалить его после того, как навык установился.

Для того, чтобы поддерживать уже выученное поведение на определенном уровне надежности, не только не надо подкреплять его все время, а наоборот, следует прекратить регулярные подкрепления и перейти на эпизодическое их использование в случайном и непредсказуемом порядке.

Это и есть то, что называют вариабельным режимом подкрепления. Вариабельный режим гораздо более эффективен для поддержания поведения, чем постоянный, предсказуемый. Один психолог объяснил это мне так: если у вас машина новая и всегда хорошо заводилась, а однажды, когда вы сели в нее, повернули ключ, она не завелась, то вы, может быть, и попробуете завести ее еще несколько раз, но скоро решите, что что-нибудь не в порядке, и позвоните в гараж. Поведение, состоящее в поворачивании ключа, при отсутствии ожидаемого немедленного подкрепления быстро угаснет. С другой стороны, если у вас вместо машины старая консервная банка, которая еще ни разу не заводилась с первой попытки, вы можете битый час продолжать попытки ее завести: ваше поведение (поворачивание ключа) происходит в низковероятностном режиме подкрепления и поэтому сильнейшим образом поддерживается.

Если давать дельфину рыбку за каждый прыжок, то скоро прыжки станут невысокими, небрежными — лишь бы отделаться. Если теперь перестать давать рыбу, дельфин тут же перестанет прыгать. Но, если после того, как животное научилось прыгать за рыбку, начать подкреплять первый прыжок, затем третий и так далее наугад, поведение будет поддерживаться на более высоком уровне: не получив подкрепления, животное станет прыгать чаще, стараясь угадать счастливый номер, и прыжки могут даже сделаться более мощными. В свою

очередь, это позволит подкреплять выборочно наиболее сильные прыжки, то есть посредством вариабельного режима совершенствовать деятельность. Но даже некоторые профессиональные дрессировщики не могут правильно использовать вариабельный режим положительного подкрепления; многим эта концепция представляется просто не укладывающейся в голове. Нам понятно, что нет нужды продолжать наказывать за неправильное поведение, если оно прекратилось, но почему бы не вознаграждать постоянно за правильное поведение?

Действенность вариабельного подкрепления лежит в основе всех азартных игр. Если каждый раз, опустив в автомат пять центов, будете получать десять, то скоро вы потеряете к этому интерес. Да, вы будете делать деньги, но какой это нудный способ! Людям нравится играть с автоматом именно потому, что невозможно предугадать заранее — то ли ничего не получишь, то ли какую-то мелочь, то ли сразу кучу денег, и когда именно будет это подкрепление (это может быть только один самый первый раз). Почему одни люди втягиваются в азартную игру, а другие могут поиграть и бросить, это уже другой вопрос, но для тех, кто попался на крючок, этим крючком стал вариабельный режим положительного подкрепления.

Чем длительнее интервалы между подкреплениями в вариабельном режиме, тем сильнее он стимулирует поведение. Однако когда вы пытаетесь угасить поведение, режимы с длительными интервалами работают против вас. Если поведение не подкреплять совсем, то скоро появится тенденция к его угасанию; но если оно все-таки время от времени подкрепляется, неважно сколь эпизодично — одна сигарета, одна рюмка, одна поблажка ворчуну или нытику — и поведение вместо того, чтобы гаснуть, может быть значительно усилено.

Всем встречались люди, которые непонятным образом привязаны к супругам или любовникам, которые с ними плохо обращаются. Мы привыкли думать, что так бывает только с женщинами — она чувствует влечение к тому, кто груб, невнимателен, эгоистичен и даже жесток, она его все равно любит, но это случается и с мужчинами.

Являются ли эти люди вечными жертвами по каким-либо глубоким психологическим причинам? Возможно. Но, может быть, они жертвы режима с длительными интервалами между подкреплениями? Если вы вступили в связь с очаровательным, обаятельным, интересным в интимном плане, веселым и внимательным человеком, а затем он становится все более несговорчивым, даже обидчивым, но все же время от времени проявляет свои хорошие качества, вы станете жить ради этих все более редких моментов, когда вы получаете это прекрасное подкрепление: полное очарования, обаяния, привлекательности и веселья внимание. И парадоксально с точки зрения здравого смысла, но закономерно с точки зрения теории обучения, что чем реже и непредсказуемей становятся такие моменты, тем сильнее становится их подкрепляющий эффект, и тем дольше ваша линия поведения будет сохраняться. Легко при этом понять, почему человек, однажды попавший в такое положение, часто ищет повторения таких отношений: ему может казаться, что во взаимоотношениях с нормальным человеком, который почти всегда сдержан и доброжелателен, не хватает остроты того редкого, страстно желаемого и потому вдвойне действенного подкрепления.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ПРОГРАММА ПОВЕДЕНИЯ

В дополнение к вариабельному режиму подкреплений можно ввести и закрепленный, при котором субъект знает, что он за каждое подкрепление должен работать определенное время или выполнить определенный комплекс поведенческих реакций. Например, подкрепляя каждый шестой прыжок дельфина, можно вскоре получить стабильные серии из шести прыжков. Трудность работы с фиксированным режимом подкрепления состоит в том, что, поскольку первые ответы в сериях не подкрепляются, возникает тенденция к уменьшению затрачиваемых на них усилий.

Отрицательное влияние фиксированного режима подкреплений проявляется во многих видах человеческой деятельности, например, на заводском конвейере. Чтобы получить подкрепление, необходимо работать в течение определенного времени, но так как подкрепление дается в фиксированном режиме, независимо от качества выполнения, человек совершенно естественно стремится делать то наименьшее количество работы, которое позволяет не выпасть из игры. Поддержать поведение дельфина поможет случайное подкрепление первого или второго прыжка, помимо шестого. У людей могут быть эффективны различные виды прогрессивных оплат или других подкреплений (например, награды), тесно связанные с качеством и количеством продукции и выдаваемые неодновременно с обычным подкреплением.

Применяя либо фиксированный, либо вариабельный режимы подкрепления, можно оттренировать чрезвычайно длинные цепи поведенческих реакций. Можно добиться того, что цыпленок будет клевать кнопку сто и более раз за каждое зернышко пшеницы. Для людей также можно привести много примеров отставленного вознаграждения. Один психолог шутит, что самый длительный режим неподкрепляемого поведения в человеческой жизни — это учеба в школе. При режимах подкрепления с чрезвычайно длительными интервалами иногда создаются ситуации, которые не приносят организму полезного результата. Для цыпленка это определяется обменными процессами: когда на клевание кнопки он начинает тратить больше энергии, чем может восстановить, получив пшеничное зерно, поведение начинает угасать — цена ра-

боты падает так низко, что ее просто становится незачем делать. Конечно, так часто бывает и с людьми.

Другое явление, встречающееся при очень длительных интервалах между подкреплениями,— замедленный старт. Начав клевать, цыпленок совершает эти действия с постоянной частотой, так как каждый удар приближает его к подкреплению, но было отмечено, что по мере того, как увеличиваются интервалы между подкреплениями, он стремится «отложить» начало реакции на более длительный срок. Это и называется «отсроченное начало поведения с долговременной программой» и очень распространено в жизни людей. В любой долгосрочной задаче, начиная с уплаты подоходного налога и кончая уборкой гаража, можно придумать бесконечное количество причин для того, чтобы не начать дело безотлагательно. Написание чего-либо, иногда даже просто письма, тоже поведение с долгосрочной программой. Когда дело уже начато, все идет прекрасно. Но так трудно заставить себя сесть и начать!

Один из способов преодоления феномена отсроченного начала — ввести какое-либо подкрепление именно за старт, точно так, как я время от времени подкрепляю у своих дельфинов первый или второй прыжок в серии из шести. Я успешно применяла этот прием и в самовоспитании. В течение нескольких лет один раз или два в неделю я посещала вечерние занятия. Это требовало много времени — три часа занятий и по часу на дорогу в один конец. Каждый раз, когда время приближалось к пяти, появлялось сильнейшее искушение не ездить. Но потом я обнаружила, что стоило мне разбить поездку, первую часть дела, на пять этапов: путь до станции метро, посадка в поезд, пересадка на другой, автобус до университета и, наконец, восхождение по лестнице до аудитории, и подкреплять выполнение каждого из этих начальных поведений маленьким кусочком шоколада, который я очень люблю, но обычно не ем, я оказалась способной вытащить себя из дома, а через несколько недель была в состоянии проделать весь путь на занятия без шоколада и без внутренней борьбы.

ЧЕГО МОЖНО ДОБИТЬСЯ С ПОМОЩЬЮ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Вот несколько примеров того, чего смогли добиться мои знакомые.

— Джуди, дизайнер по профессии, чтобы оставаться в форме, поступила в вечерний рисовальный класс при соседнем университете, где занятия проходили раз в неделю; из двадцати человек в классе большинство тоже были либо дизайнерами, либо коммерческими художниками. Преподаватель на неделю задавал домашнюю работу, выполнением которой многие из этих занятых людей себя не утруждали. Преподаватель каждый раз по десяти, а то и более минут разглагольствовал о слабом выполнении домашних заданий. Устав от того, что их без конца бранили, Джуди предложила преподавателю подкреплять похвалой тех, кто принес домашние работы, вместо того чтобы вправлять мозги тем, кто ничего не сделал. Так тот и поступил. К третьей неделе в классе не только улучшилось настроение, но и возросло число выполнивших домашнее задание с одной трети до трех четвертей класса.

— Молодая женщина вышла замуж за человека, который очень любил распоряжаться и командовать. Хуже того, и его отец, который жил с ними, тоже взялся помыкать невесткой. Эту историю рассказывала мне мать девушки. Она была в ужасе, когда впервые увидела, что приходится терпеть ее дочери. «Не беспокойся, мама,— сказала дочь.— Поживем — увидим». Дочь взяла за правило как можно меньше реагировать на команды и резкие реплики и одновременно подкреплять послушанием и живостью реакции любое проявление вежливости и внимания со стороны мужчин. За год она превратила их в очень славных людей.

— Одна восьмиклассница, жившая в городе, любила по выходным брать свою собаку на загородные прогулки, но собака часто далеко убегала и не шла на зов, особенно когда наступала пора ехать домой. Однажды во время прогулки, когда, бегая туда-сюда, собака сама подходила к хозяйке, девочка стала живо реагировать на это — хвалила, гладила, обнимала собаку, возилась с ней. Когда пришло время ехать домой и девочка позвала собаку, та с радостью подошла к ней. Веселые игры в качестве положительного подкрепления, очевидно, перевесили обычное стремление пса продлить свою свободу. Больше неприятностей на прогулках не было.

— Некоторые люди создают особые типы подкреплений, а другие готовы многим пожертвовать, чтобы заслужить их. Аннет, неработающая женщина, имеющая взрослых детей и живущая за городом, была бы практически оторвана от мира, если бы не обилие друзей, которые звонят ей по телефону каждую неделю, а то и чаще, чтобы поделиться новостями. Это не только соседи или родственники, звонят многие занятые работающие женщины, живущие далеко. И я одна из них. Почему же мы все звоним Аннет? Если у вас плохие новости — вы заболели гриппом, у вас грядет ревизия или няня вашего ребенка переехала в Кливленд,— вы получите у Аннет сочувствие и совет, но так поступит и любой ваш друг. При хороших же новостях от Аннет получаешь необычайное подкрепление. Сообщите ей, что банк открыл вам кредит, она не просто скажет: «Колоссально!» Она точно расскажет, чем вы это заработали и заслужили. «Вот видишь,— откликнется Аннет,— вспомни, как ты много работала, чтобы обеспечить хорошую сумму кредита. В тебе признали деловую женщину. Для этого надо было делать правильные шаги, и ты их делала. Я просто горжусь тобой!» Это больше чем одобре-

ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Историю современных научно-технических терминов можно проследить по старым и новым словарям и энциклопедиям. В этой подборке рассматривается история самого слова «термин».

ТЕРМИН — срок; бог меж.

(Н. Г. Курганов. Российская универсальная грамматика, или Всеобщее писмословие... СПБ, 1769 г.).

ТЕРМИН, лат. 1. Одно какое слово, речение, имя, например, любовь, дружба. 2. Конец, край, предел, грань. 3. Срок платежу по векселю или другому какому-либо обязательству; также время, до которого будут принимаемы сочинения на задачи, предлагаемые из награждения от какой-нибудь Академии, Университета, присутственного места, иногда же и от частных людей.

ТЕРМИНЫ, или искусственные (технические) слова, употребительные в одной какой или в различных науках.

(Новый словотолкователь. Сост. Н. М. Яновский. СПБ, 1806 г.).

ТЕРМИН (Terminus), бог границ у древних римлян. Терминалии, праздники в его честь.

ТЕРМИН (Terminus), столбы, верхняя часть которых имеет фигуру человеческой головы до грудь, а нижняя состоит из четырехугольных, к низу суживающихся столбов; употреблялись вместо колонн и столбов для поддержания перекладин, а в садах и на площадях — вместо статуй.

ТЕРМИН (греч.), в судебном языке срок, к которому что-либо должно быть сделано; назначенный для присутствия день, дневная поездка.

(Всенаучный энциклопедический словарь, сост. под ред. В. Клюшникова. СПБ, 1878 г.).

ТЕРМИН, в древнеримской мифологии божество границ.

ТЕРМИН (позднелат. terminus — термин, от лат. terminus — предел, граница), 1) слово или словосочетание, призванное точно обозначить понятие и его соотношение с другими понятиями в пределах специальной сферы. Термины служат специализирующими, ограничительными обозначениями характерных для этой сферы предметов, явлений, их свойств и соотношений. Они существуют лишь в рамках определенной терминологии. В отличие от слов общего языка термины не связаны с контекстом. 2) В логике то же, что терм — элемент формализованного языка, соответствующий подлежащему или дополнению в обычном грамматическом смысле, и субъект суждения в традиционной логике.

(Большая Советская Энциклопедия. 3-е изд. М., 1976 г.).

ТЕРМИН (Terminus), в римской мифологии божество границ, межевых знаков, разделяющих земельные участки. В праздник терминалий (23 января) соседи сообща приносили жертвы своим терминам, выливая мед и молоко в сделанную около межевого камня яму, умащивали и увенчивали камень, разжигали от огня своих очагов костры, в которые дети бросали первинки плодов, а затем пировали... Кроме большого числа терминов, существовал культ одного Термина; изображавший его камень был помещен в Капитолийском храме, что символизировало нерушимость границ Рима и их постоянное расширение.

(Мифы народов мира. Энциклопедия. М., «Советская энциклопедия», 1982 г.).

ние, это подкрепление за прошлые усилия, которые в данный момент кажутся в основном неудачами. Аннет принимает хорошие новости не как «удачу», а превращает их в подкрепление. Это, конечно же, подкрепляет нашу склонность звонить Аннет.

САМОПОДКРЕПЛЕНИЕ

Одним из наиболее полезных практических применений подкрепления является самоподкрепление. Мы им часто пренебрегаем, отчасти потому, что это не приходит нам в голову, отчасти потому, что склонны требовать от себя гораздо больше, чем от других. Мы часто по нескольку дней не расслабляемся, переходя от одной задачи к другой, от нее к третьей, не замеченные и не отблагодаренные даже самими собой. Такое лишение себя подкреплений, мне кажется,— один из факторов повышения нервозности и депрессий.

Вы можете подкрепить себя здоровыми способами — часом досуга, прогулкой, беседой с друзьями или хорошей книгой; или нездоровыми — сигаретами, виски, пищей, от которой толстеют, сидением допоздна и так далее. Мне нравится высказывание актера Рута Гордона: «Актер должен получать комплименты. Если мне приходится долго обходиться без комплиментов, я хвалю себя сам, и это хорошо хотя бы потому, что при этом я уверен в искренности».

Перевели с английского
А. и Т. БЕТЕЛЕВЫ.

Я с радостью воспринял возобновление публикаций по гербам городов Советского Союза в вашем журнале.

Давно созрела необходимость всеобщего завершения создания гербов наших городов, так как расширяется обмен общественных, культурных и спортивных связей между городами страны и мира, увеличивается количество городов-побратимов, и поэтому каждый советский город должен иметь свою визитную карточку. Но чего греха таить, многие вновь созданные гербы городов низкого художественного качества, однообразно цветовое решение, слабо отражены местные достопримечательности города и полная профанация в законах геральдики. Было бы хорошо, если бы ваш журнал взял на себя миссию формирования вкуса, проведения конкурсов и широкого обсуждения новых проектов под руководством координационной комиссии АН СССР.

Г. А. Васильченков (г. Харьков).

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕРБЫ УКРАИНСКИХ ГОРОДОВ

(См. 4-ю обложку)

С № 9 за 1987 год наш журнал возобновил публикацию советских городских гербов. В этом номере мы знакомим читателей с гербами украинских городов, которые были разработаны и приняты почти двадцать лет тому назад. (Они были подготовлены редакцией к публикации, но не увидели свет). И хотя тогда на Украине не было какого-либо общего центра, направляющего работу по созданию новых гербов, активное участие многих специалистов, особенно историков, помогло созданию советских гербов — ярких и оригинальных, отражающих как древнюю историю города, так и его современную жизнь.

Два года продолжался конкурс проектов на городской герб Киева. Представленные работы четыре месяца экспонировались на городской выставке. При подведении итогов в 1969 году учитывалось, что Киев — это древнейший город нашей страны, столица Советской Украины и носит звание города-героя. Этим требованиям отвечал принятый герб. На серебряном щите, в его головной части,—серп и молот; внизу — знак города-героя — «Золотая Звезда». А в середине щита на красно-синем фоне — цвет Государственного флага УССР,— серебряная надпись «Киев», лук, как символ героического прошлого, и золотой цветок каштана, одного из самых любимых деревьев в городе. Фамилия автора этого проекта нам, к сожалению, неизвестна.

По такому же принципу соединения прошлого и современного созданы и некоторые другие украинские гербы. Например, в гербе города-героя Одессы Золотая Звезда горит рядом с силуэтом броненосца «Потемкин»; в нижней части щита — морской якорь-кошка, перенесенный со старого герба города. Это не единственный случай использования эмблематики старых гербов. На щите герба города Черновцы — старинные крепостные городские ворота.

Есть и такое соединение старины и событий сегодняшнего дня. В гербе Измаила — силуэт памятника Суворову и эмблема Советской власти — серп и молот.

Наряден герб Запорожья: на красно-синем фоне из разливочного ковша льется поток металла, за ним — очертания шестерни, а дальше просматривается плотина Днепрогэса. Наверху гербового щита на сероватом фоне изображены символы запорожского казачества: сабля, пика и украинская бандура.

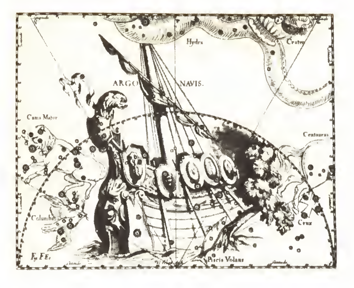
Символом промышленности стала шестерня. Она есть и в гербе Каменец-Подольска, и в гербе Винницы, но на обоих гербах помещены также и изображения старинных зданий. Синяя полоса, перерезающая щит, напоминает, что Винница стоит на реке Южный Буг. В гербе Никополя о прошлом напоминает казачья сабля и бунчук, о настоящем — силуэт мощного трубопрокатного завода, которым справедливо гордятся жители города. А вот герб Харькова иной. Вверху, на фоне флага УССР,— кусок шестерни и начертано имя города, внизу — вокруг тяжелого спелого колоса, говорящего о плодородии этих мест, орбиты электронов, символизирующие высокие достижения города в области науки и культуры.

Заканчиваем нашу подборку описанием герба города-здравницы Ялты. Поэтому, создавая этот герб, художник показал и море, и лучи теплого солнца, которые, словно руки, поддерживают перекрещенные ветки винограда и лавра.

На 4-й странице обложки даны только цветные варианты городских гербов. Однако в ряде городов были утверждены графические черно-белые изображения и кое-где и рельефные. Цветные изображения гербов мы видим на значках и буклетах, черно-белые — в газетах и на бланках городских организаций, а рельефный герб встречает нас при въезде в город, иногда его можно увидеть на фронтонах административных зданий.

Знакомясь с гербами городов, как бы читаешь прошлое и настоящее, заключенное в ярких, лаконичных символах, и хочется пожелать, чтобы все города нашей страны получили бы свои эмблемы.

Г. БАЛУЕВА, Р. ЛОБОВСКАЯ (г. Москва).



Созвездие Корабль Арго в атласе Яна Гевелия.

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

СОКРОВИЩА КОРАБЛЯ АРГО

Кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН, Н. МАМУНА, лектор Московского планетария.

«...Альдебарана рубин,
алмазную цепь Ориона
И уходящий в море призрак
сребристый — Арго»
И. Бунин.

Южное небо считают (и по праву) более красивым и многозвездным, нежели северное. Особенно поражает обилием ярких звезд довольно небольшая область. Это часть звездного пояса, расположенного между —50° и —70° южного склонения, от α Центавра до α Киля.

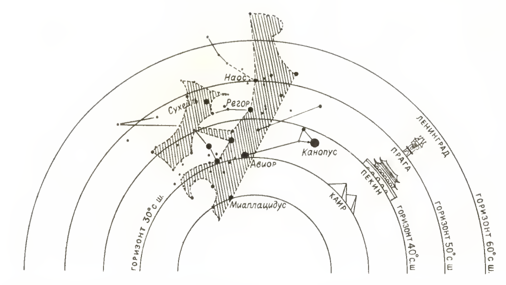
«Если только у человека есть в душе хоть малейшая искорка астрономического энтузиазма, то ему невозможно будет совершенно равнодушно осматривать эту часть южного неба... до такой степени великолепны и разнообразны светила, встречаемые им здесь, и так богато тут дно звездного неба, в глубине которого блестят эти светила».— Так писал в прошлом веке английский астроном Джон Гершель, сын знаменитого Вильяма Гершеля, подробно изучавший туманности, скопления и двойные звезды южного неба. Он справедливо полагал, что на всем небе нет места более богатого прекрасными и замечательными объектами, а также «особенностями Млечного Пути, которые не имеют себе подобных нигде на остальном его протяжении». По свидетельству очевидцев, восход этой области неба над горизонтом в южных широтах дает посветление атмосферы примерно такое, как от молодой Луны.

Блистательная красота южного неба издавна приковывала к себе внимание людей. Итальянский астроном Дж. Скиапарелли и советский астроном Г. А. Тихов считали, что, вероятнее всего, именно эта область неба упоминается в Библии под именем «тайники юга», а в древнеславянском переводе Библии — «сокровища южная». Большую часть этой сверкающей области неба занимает созвездие Корабль Арго. Имя легендарного Арго (Аргоса), строителя корабля «Арго», переводится с греческого как «сверкающий», «блестящий», «яркий».

Глубокой ночью в зимние месяцы, а весной в вечерние часы с территории нашей страны можно увидеть северную часть Корабля Арго, величественно плывущего (правда, кормой вперед) по «небесной реке» — Млечному Пути.

Однако на большинстве современных звездных карт не найдешь словосочетание «Корабль Арго», в котором древние эллины увековечили миф об отважных героях Эллады — Ясоне и его спутниках, о золотом руне и волшебнице Медее, о подвигах аргонавтов и печальной судьбе их предводителя... Это древнее созвездие, ассоциировавшееся у многих народов с большим кораблем, в настоящее время разделено на несколько созвездий — Киль, Корма, Паруса и Компас. И даже имя Арго не упоминается в этих названиях. Но любители астрономии и профессионалы, которым все еще жаль расставаться с древним названием, обычно не преминут добавить: Киль Корабля Арго или Корма Корабля...

Корабль Арго разделил на составные части французский астроном Лакайль (см. «Наука и жизнь» № 11, 1987), когда составил свой каталог южных звезд. Он вынужден был это сделать. Ведь по обилию ярких звезд Корабль Арго нельзя было сравнить ни с одним другим созвездием. Когда



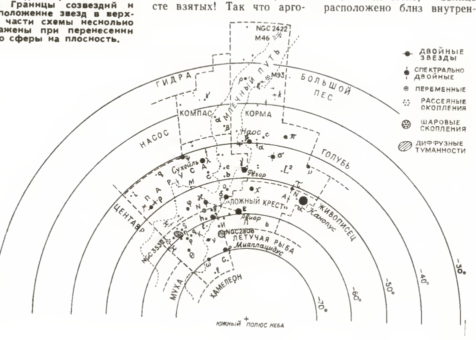
Звезды Корабля Арго соединены таким образом, что получились очертания античного корабля. (Другой подобный вариант можно найти в книге Г. Рея «Звезды».) На разных географических широтах условия видимости Корабля Арго разные. Здесь показаны линии горизонта, круги склонения, нескольких крупных городов и то, как там виден Корабль Арго. Следует, однако, учитывать, что видимость светил низко над горизонтом довольно плохая.

На звездной карте — созвездия Киля, Кормы, Парусов, Компаса и их астрономические достопримечательности. Границы созвездий и расположение звезд в верхней части схемы несколько искажены при перенесении со сферы на плоскость.

Лакайль стал давать буквенные обозначения звездам этого участка неба, ему пришлось использовать не только весь греческий алфавит, но и не менее трех раз каждую из заглавных и прописных букв латинского. (К буквам еще добавлял индексы 1, 2, 3...) В Корабле Арго видимых невооруженным глазом звезд почти на 40 процентов больше, чем в трех самых крупных по площади созвездиях — Гидре, Деве и Большой Медведице, вместе взятых! Так что аргонавты, по звездной легенде, везли из далекой Колхиды на своем корабле не одно сокровище — шкуру золоторунного овна. В «звездных трюмах» Корабля Арго были заключены многочисленные астрономические сокровища — яркие звезды, переменные и двойные звезды, скопления, туманности...

Случайно ли они оказались сосредоточенными именно в этом участке звездного неба?

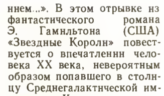
Как известно, Солнце расположено близ внутрен-



него края спирального рукава нашей Галактики. Его называют Орион-Лебедь, а еще — Солнечный или Местный рукав. Другой спиральный рукав — Стрелец-Киль — расположен ближе к центру Галактики. Когда мы смотрим в направлении на созвездие Корабль Арго, то смотрим как бы вдоль этого соседнего спирального рукава. Вот почему здесь много ярких объектов, типичных для спиральных рукавов. К тому же область Корабля Арго — это часть пояса Гулда, пояса повышенной концентрации ярких звезд, наклоненного к главной плоскости Галактики примерно на 17—20°.

Самая яркая звезда созвездия Киля (вторая после Сириуса по яркости на всем небе) — Канопус (α Киля). Мы видим Канопус как звезду минус $0{,}74^m$. И это с расстояния примерно в 200 световых лет. Наше Солнце с такого расстояния невозможно увидеть без телескопа. Оно затерялось бы среди звезд созвездия Дракона. Только 5600 солнц, соединенных вместе, могли бы снять столь же ярко. И хотя Канопус уступает Сириусу в блеске (блеск Сириуса $-1{,}6^m$), он великолепен.

«Вы ослеплены, объяты сладкими творческими снами... вперяете неподвижный взгляд в небо: там наливается то золотом, то кровью, то изумрудной влагой Канопус, яркое светило Корабля Арго...» — писал в романе «Фрегат «Паллада» И. Гончаров. В древности о Канопусе писали Плиний Старший, Птолемей. О нем говорят в своих записках Америго Веспуччи и другие мореплаватели. И, конечно же, не жалеют красок и эпитетов писатели-фантасты: «...Грандиозность Канопуса потрясла его. Это колоссальное солнце в короне изменило его жалкие прежние представления о великолепии. Казалось, что от ослепительного блеска горит сам небосвод, заливая звездолет и все пространство восхитительным, сверхъестественным сия-


нием...». В этом отрывке из фантастического романа Э. Гамильтона (США) «Звездные Короли» повествуется о впечатлении человека XX века, невероятным образом попавшего в столицу Среднегалактической империи на Канопусе...

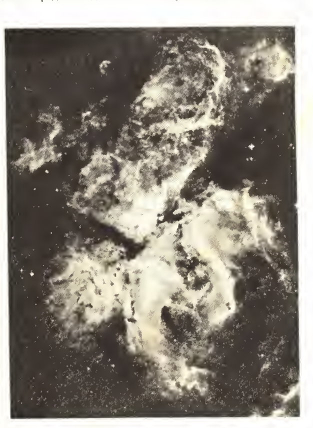
Древние египтяне поклонялись двум ярчайшим звездам — Сириусу и Канопусу — как божествам. С гелиактического (то есть первого на утреннем небе) восхода Сириуса, совпадавшего с разливом Нила, начинался египетский новый год. Египтяне бальзамировали тела умерших столько времени, сколько Сириус не виден над Египтом.

В древнеегипетском городе Канобосе (нынешний Абукир), согласно преданию, умер от укуса змеи кормчий царя Менелая — Канобос. Таким образом, звезда Канопус — это единственный из персонажей Троянской войны, увековеченный на небе. (Речь не идет о названии целой группы астероидов, открытых лишь в нашем веке.)

Кормчий царя Менелая наверняка находил в море дорогу по звездам. В наше время, по счастливому совпадению, звезда, носящая его имя, стала основной звездой космической навигации. Канопус расположен так, что его угловое расстояние от Солнца для космического корабля, движущегося в плоскости эклиптики, в любом месте Солнечной системы близко к 90°.

В новогоднюю ночь Канопус и Сириус находятся вблизи небесного меридиана, за что любители астрономии в разных странах называют их иногда «рождественскими маяками».

Но даже яркий сверхгигант Канопус уступает в истинном блеске некоторым звездам Корабля Арго, которые визуально кажутся слабее. Так, например, звезда Регор — γ Парусов, относится к редкому типу



Диффузная туманность η Киля.
(Фото из журнала «Скай энд Телескоп».)

Туманность Гама (Паруса-Х) — остаток вспышки Сверхновой в созвездии Парусов. (Фото из журнала «Скай энд Телескоп».)

звезд Вольфа-Райе (в нашей Галактике таких звезд открыто пока всего около 160, а во всех других галактиках — около 100). Из всех звезд этого класса Регор ($1{,}8^m$) визуально самый яркий. У звезд типа Вольфа-Райе (WR) температура поверхности около 60000—100000 K и огромная светимость. Такие горячие звезды высокой светимости интенсивно теряют вещество. Это очень молодые звезды.

Более половины из известных ныне звезд Вольфа-Райе — двойные системы. Звезда γ Парусов тоже двойная. На расстоянии 42″ к юго-западу от нее находится звезда-спутник 4^m, горячая — около 20000 K. Словно два бело-голубых кристалла сверкают они в поясе Млечного Пути. Под стать Регору и похожая на него звезда Наос — ζ Кормы. Возможно, что именно такие, как ζ Кормы, очень массивные и горячие звезды, и есть прародительницы звезд типа Вольфа-Райе.

Большинство визуально ярких звезд Корабля Арго— это горячие голубые гиганты. Правда, есть и исключения. Например, навигационная звезда Сухейль (или Эль-Сухейль) — λ Парусов ($1{,}8^m$). Это оранжевая звезда спектрального класса K5 (температура поверхности около 5000K). Она заметно выделяется среди бело-голубых звезд данного участка неба. Любопытно, что именем Сухейль (что означает «плоскость», а «эль-сухейль — эль-мулиф» — «плоскость весла») арабы в древности называли сам Канопус. В фильме-сказке «Волшебная лампа Аладина» есть упоминание о «звезде счастья» Сухейль, открывшей сокровенную тайну злому магрибскому колдуну.

Три звезды — Насос, Регор, Сухейль — образуют почти равнобедренный треугольник. При благоприятных условиях эти звезды можно увидеть в самых южных районах нашей страны. На ζ Кормы показывает прямая линия, проведенная через δ (Везен) и η (Алудра) Большого Пса. Продолженная дальше по слегка изогнутой дуге, она укажет также и на Сухейль. Регор же расположен к югу от ζ Кормы, и на него показывает «стрелка» созвездия Компас.

Компас — самое маленькое в Корабле Арго созвездие — у нас видно, но оно бедно интересными объектами. «Стрелка» Компаса, образованная тремя звездами γ (4^m), α ($3{,}7^m$) и β ($3{,}9^m$), лежит на прямой, проведенной через Регул (α Льва) и Альфард (α Гидры).

К астрономическим достопримечательностям Корабля Арго, которые можно наблюдать на территории нашей страны, относятся два рассеянных звездных скопления (M46 и NGC 2422). На них примерно указывает линия, проведенная через β (Мирцам) и α (Сириус) Большого Пса. Южнее, недалеко от звезды ζ Кормы, находится еще одно рассеянное звездное скопление — M93. Оно удалено от нас на 3600 световых лет. Это скопление содержит около 80 звезд и имеет поперечник в 26 световых лет.

Однако главные сокровища Корабля Арго все-таки скрыты от наших глаз в южной его части. У подножия «Ложного Креста» (см. «Наука и жизнь» № 11, 1987) в южных широтах невооруженным глазом видно рассеянное звездное скопление IC 2602, или Θ Киля. Еще Лакайль об-

ратил внимаиие иа то, что оио похоже иа знамеиитое севериое рассеянное звездное скопленне Плеяды (см. «Наука н жизнь» № 2, 1977). Любителн астрономин в Австралии так н называют это рассеяниое звездное скоплеиие — «Южные Плеяды».

О диффузной туманиости η Киля Джон Гершель пнсал, что простымн словами невозможио выразнть все ее велнколепне н грандиозность. Хотя η Кнля н удалеиа от нас на 6500 световых лет, она видна невооружеиимым глазом.

η Киля — «родиая сестра» Большой туманности Орнона (М42). В ней также много молодых горячнх звезд. И средн ннх звезда HD 93129A — самая яркая из открытых пока звезд нашей Галактнкн. По массе оиа превосходнт Солнце почти в 100 раз, а по светимостн более чем в мнллнон раз! Хочется отметить, что из «горсточкн» известных сегодия звезд со светимостью, превосходящей солиечую более чем в миллиои раз, по крайией мере три звезды иаходятся в тумаиности η Киля, в самой яркой ее части, которая за прнчудливую форму получила иазваине «Гомуикулус» А звезда η Кнля, давшая иазваиие тумаиности, задала в прошлом н продолжает задавать сейчас астроиомни немало загадок. Оказывается, Каиопус ие всегда был ярчайшей звездой в Корабле Арго. В 1843 году Томас Маклир, директор Южиоафрикаиской обсерватории, заметил, что блеск звезды η Киля почти равен блеску Сирнуса. Однако ои быстро пошел иа убыль, и к 1869 году эту звезду уже едва можио было различить невооруженим глазом. К 1870 году ее звездная величниа оцеиивалась в 7^m, в иастоящее время ие превышает в минимуме $7{,}9^m$.

Сейчас мы зиаем, что звезда η Кнля относится к классу повторных новых звезд, способных резко увелнчивать свою светимость. Не нсключено, что она может вспыхиуть вновь как новая нли даже взорваться как Сверхновая .

Есть предположения, что в Корабле Арго на памяти человечества уже была вспышка Сверхновой. Напомиим, что Сверхновая в максимуме своего блеска сравиима по яркостн со всей Галактикой, в которой она появляется, н может даже ее превосходнть. И вот иесколько лет назад Дж. Михановский (США) прочнтал на одной нз клннописных табличек древиих шумеров запнсь о еще более древием устиом предаини про какое-то «второе божествеииое солнце» на южиом небе, которое вскоре померкло н исчезло. А австралийский астрофнзнк Колии Гам в 50-х годах обнаружил в созвездии Парусов туманность — одну из самых большнх в нашей Галактике (диаметром около 800 световых лет) — остаток Сверхиовой, вспышка которой произошла прнмерио 11 тысяч лет иазад. Такнм образом, вполие возможно, что иашн предкн иаблюдали грандиозное космическое явление. Эта Сверхновая, вероятно, была одной из самых близкнх к иам. Расстояиие до туманности Гама (или туманностн Паруса X) оценивается в 1300—1500 световых лет, а расстояиие до зиаменитой Крабовидиой тумаиности в Тельце около 6500 световых лет. В цеитре тумаиности Гама, как и в Крабе, есть быстро вращающаяся иейтрониая звезда. Ее открыли иа радиотелескопе обсерваторин Молонгло (Австралия), как радиопульсар с периодом 0,089 с. В феврале — марте 1969 года этот пульсар PSR 0833-45 виезапио умеиьшил свой период, а затем виовь стал его увеличивать, быстрее, чем раиьше. Пульсар иаходится виутрн упомииавшегося звездного треугольиика Сухейль — Регор [illegible] Наос.

К Кораблю Арго отиосится и самая малеиькая из известных галактнк (в созвезднн Киля). Расстоянне до нее всего около 300 000 световых лет, а открылн ее лншь в 1977 году. И это неудивнтельно: светнмость карликовой галактнки ие превосходит 60 000 солиц.

ПЛАНЕТЫ, ВИДИМЫЕ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В ФЕВРАЛЕ — МАРТЕ

Венера — будет вндиа в феврале по вечерам в созвезднн Рыб; в коице первой недели плаиета переместнтся в созвездие Овна, а затем и в созвездие Тельца. Условия видимости будут превосходиыми. Там, где ие помешает погода, Венеру можно будет иаблюдать каждый вечер на протяженнн более четырех часов как светнло минус 4 звездной велнчнны. 6 марта Веиера пройдет в 2° севериее Юпитера.

Марс — в феврале—марте виден по утрам в созвез дин Стрельца. К коицу марта блеск плаиеты 0,9 звездиой велнчины

Юпитер — по вечерам в феврале можно наблюдать в созвездии Рыб, а с иачала марта — в Овие (блеск планеты мииус 1,7 звездиой величины).

Сатурн — виден в феврале — марте в предутренние часы в созвездии Стрельца. 23 февраля Марс (блеск плюс 1,3 звездиой величииы) пройдет в 1° южнее Сатуриа (эта планета окажется несколько ярче — плюс 0,8 звездиой величины).

ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ

Оно произойдет 18 марта, но, к сожалеиию, в нашей страие (и то только на востоке — Восточная Сибирь, Дальний Восток) можно будет наблюдать лишь частиое затмеиие. Наибольшую фазу (0,71) можно будет видеть в райоие Северо-Курильска. В астрономическнх календарях, напрнмер, в ежегодинке ВАГО, «Школьиый астроиомнческий калеидарь», даются сведеиия об условиях видимости этого затмения.

НАЧАЛО АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ВЕСНЫ

В этом году весна по астрономнческому календарю иачнется 20 марта в 12 ч. 39 мин. (время московское). Это н будет день весеннего равноденствня 1988 года.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР

(размеры 44—46 и 48—50)

Особое изящество этому пуловеру модного силуэта придает комбинация различных вязок.

Для выполнения модели потребуется по 300 (350) г бежевой и белой пряжи. Спицы прямые 3,5 мм, 4,5 мм и кольцевые 4,5 мм длиной 40 см.

Цифры, заключенные в скобки, относятся к бо́льшему размеру.

Вязка.

Резинка 1 × 1 — чередование 1 лицевой и 1 изнаночной петли.

Чулочно - изнаночная — изнаночными петлями по лицу и лицевыми по изнанке работы.

«Косы»—выполняются по схеме.

Платочная вязка — лицевыми петлями по обе стороны работы.

Английская резинка.

1-й ряд: 1 краевая, * 1 петлю снимите, не провязывая, 1 накид *. Повторяйте от * до *, 1 краевая;

2-й ряд: 1 краевая, * непровязанную петлю провяжите вместе с накидом лицевой, 1 петлю снимите, не провязывая, 1 накид *. Повторяйте от * до *, 1 краевая.

Плотность вязки (английской резинкой на спицах 4,5 мм): 18 петель в ширину и 32 ряда в высоту равны 10 см.

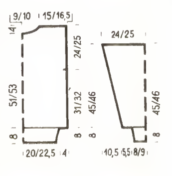
ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

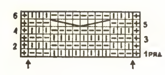
Спинка. Наберите 72 (80) петли бежевой пряжи на спицы 3,5 мм и провяжите 8 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 14 петель и перейдите на спицы 4,5 мм.

Далее вяжите, меняя вязки и цвета пряжи, в следующей последовательности: 6 (7) см английской резинкой бежевой пряжей; 4 ряда платочной, 11 см чулочно-изнаночной и 4 ряда платочной вязкой белой пряжей; 8 см узором «коса» и 6 (7) см английской резинкой бежевой пряжей; 4 ряда платочной, 11 см чулочно-изнаночной и 4 ряда платочной вязкой белой пряжей; 8 см узором «коса» бежевой пряжей и 4 ряда платочной вязкой белой пряжей.

На 51-м (53-м) см от конца резинки закройте средние 20 (22) петель для выреза горловины. Затем вяжите каждую половину спинки отдельно, закрывая с обеих сторон для закругления выреза горловины 3 ряда по 2 петли в каждом втором ряду. После этого



Чертеж выкройки женского пуловера (размер 44—46 и 48—50).



[I] - лицевая петля

[—] - изнаночная

[▭▭] - 4 петли скрестите направо (2 петли снимите на запасную спицу на изнанку работы, провяжите 2 лицевые, затем 2 лицевые с запасной спицы)

[▭▭] - 4 петли скрестите налево (2 петли снимите на запасную спицу на лицо работы, провяжите 2 лицевые, затем 2 лицевые с запасной спицы)

[⊞] - краевая

провяжите 4 ряда платочной вязкой и закройте оставшиеся иа плечи петли.

Перед. Выполните по описаиию спинки.

Схема «иосы». Раппорт повторяется от первой до второй стрелии.

Рукава. Наберите 28 (32) петель бежевой пряжи иа спицы 3,5 мм и провяжите 8 см резиикой 1×1. В последием ряду резиики прибавьте равиомерио 20 петель. Затем перейдите иа спицы 4,5 мм, вяжите, чередуя вязки и цвета пряжи по описаиию спиики, за исключеиием английской резиики, полосы ее должиы быть шире иа 1 см.

По мере вязки прибавляйте с обеих сторои 19 раз по 1 петле в каждом шестом ряду.

На 45-м (46-м) см от коица резиики закройте свободио все петли.

Сборка. Сшейте швы. Боковые швы переда и спиики сшейте только до стрелок иа чертеже. Вставьте рукава в проймы. Вокруг горловины иаберите иа кольцевые спицы около 100 (104) петель, провяжите стойку 20 см английской резиикой и свободио закройте петли.

По материалам журнала «Штрик унд шик» (ФРГ).

ПУЛОВЕР С КОКЕТКОЙ

(размеры 46—48 и 50—52)

Такой пуловер выполияется чередоваиием чулочио-изиаиочиой вязки и отделочиого узора, состоящего из «кос» и выпуклых зигзагообразиых полос. Кокетка вяжется по кругу после окоичаиия и сборки всех деталей.

Для выполиеиия модели поиадобится 800 (850) г бежевой мелаижевой пряжи. Спицы прямые 3 мм, 4,5 мм и кольцевые 4,5 мм длииой 80, 60 и 40 см.

Цифры, заключеииые в скобки, отиосятся к бóльшему размеру.

Плотность вязки (чулочиоизиаиочиой иа спицах 4,5 мм): 15 петель в шириу и 23 ряда в высоту равиы 10 см.

Вязка.

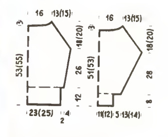
Резинка 1×1.

Чулочно-изнаночная.

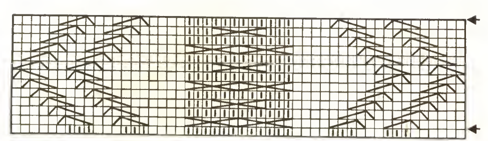
Отделочный узор. Выполияется по схеме, иа которой приведеиы только лицевые ряды. Изиаиочиые ряды вяжутся по рисуику.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите 74 (80) петли иа спицы 3 мм и провяжите 12 см резиикой 1×1.



Чертеж выкройии пуловера с коиеткой (размеры 46—48 и 50—52).



В последием ряду резиики прибавьте через равные промежутки 18 петель. Далее вяжите в следующей последовательиости: 21 (24) петлю чулочио-изнаиочиой вязкой, 50 петель отделочиым узором по схеме и 21 (24) петлю чулочио-изиаиочной вязкой. По мере вязки прибавляйте с обеих сторои 6 раз по 1 петле в каждом девятом ряду.

С 38-го см начинайте закрывать с обеих сторон по лииии реглаиа 20 (23) раз по 1 петле в каждом втором ряду.

На 53-м (55-м) см от иачала работы закройте средние 32 петли для выреза горловииы, а затем для ее закруглеиия с обеих сторон еще 2 раза по 5 петель и 2 раза по 3 петли в каждом втором ряду.

Перед. Выполияется по описаиию спиики.

Рукава. Наберите 40 (44) петель иа спицы 3 мм и провяжите 8 см резинкой 1×1. В последием ряду резиики прибавьте через равиые промежутки 24 петли. Далее вяжите следующим образом: 7 (9) петель чулочно-изианочной вязкой, 50 петель отделочиым узором и снова 7 (9) петель чулочно-изнаночной вязкой. По мере вязки прибавляйте с обеих сторои 20 (21) раз по 1 петле в каждом третьем ряду. Прибавленные петли вяжите чулочио-изнаночной вязкой.

С 36-го см начините выполиять лииии реглаиа, а иа 51-м (53-м) см вырез горловииы по описаиию спинки.

Сборка. Готовые детали расправьте по выкройке и, иакрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте боковые и рукавиые швы. Соедините лииии реглаиа переда и спинки с линиями реглаиа рукавов. Наберите вокруг горловииы на длинные кольцевые спицы 200 петель и вяжите по кругу резинкой, чередуя 3 лицевые и 7 изиаиочных петель. По мере вязки убавляйте 20 раз по 1 петле в каждом восьмом ряду. Для этого после каждых 3 лицевых провязывайте по 2 петли вместе изиаиочной. По мере вязки меияйте длинные кольцевые спицы на более короткие. Так вяжите до тех пор, пока резинка не перейдет иа 3 лицевые и 1 изиаиочную. После этого провяжите еще 14 рядов и свободио закройте петли. Отверните последние 2,5 см резиики иа лицо и подшейте незаметным швом.

Схема отделочного узора.

- лицевая петля
- изнаночная
- I петлю снимите на запасную спицу на изнанку работы, провяжите 3 лицевые, затем I изнаночную с запасной спицы
- 3 петли снимите на запасную спицу на лицо работы, провяжите I изнаночную, затем 3 лицевые с запасной спицы
- 3 петли снимите на запасную спицу на лицо работы, провяжите 3 лицевые, затем 3 лицевые с запасной спицы

М. ГАЙ-ГУЛИНА.
По материалам журнала «Сандра» (ФРГ).

РУССКИЙ СЛОВОТОЛК

Перед вами таблица из двух столбцов и двенадцати строк. Вместо вопросительных знаков попытайтесь найти нужные слова и объяснить, что представляет собой «реставрированная» вами таблица. Подсказкой послужит седьмая строка, а шестая, если учесть, что задание переносит вас в век восемнадцатый, не должна сбить с толку.

Определить, в какой мере проделанная работа удалась, вы сможете, заглянув на стр. 138—139.

№№ п/п	?	?
1	?	представщик
2	?	протнвуножные
3	?	проторгаш
4	?	книговник
5	?	ошейник
6	гонор	честность
7	лотерея	жребоигрие
8	?	неуборно
9	?	чувствительные жилы
10	пульс	?
11	рисковать	?
12	симпатия	?

Кунсткамера

РУССКИЙ СЛОВОТОЛК

(Начало см. на обороте)

Петербург, 1769 год. Типография Морского кадетского корпуса. Здесь напечатана «Российская универсальная грамматика, или Всеобщее писмословие, предлагающее легчайший способ основательнаго учения русскому языку с семью присовокуплениями разных учебных и полезнозабавных вещей».

Автор ее — профессор высшей математики и навигации Николай Гаврилович Курганов (1725/26 — 1796), один из видных представителей русского просвещения, соратник М. В. Ломоносова.

Книга эта сыграла заметную роль в культурной жизни страны; она выдержала 18 изданий, последнее из которых вышло в 1837 году. Начиная с четвертого издания — 1790 год,— за ней утвердилось название «Писмовник, содержащий в себе науку российскаго языка со многим присовокуплением разнаго учебнаго и полезнозабавнаго вещесловия».

О «Писмовнике» и его авторе одобрительно высказывались, например, Кюхельбекер, Белинский, Герцен. Имеются свидетельства, что Пушкин даже помышлял написать биографию Курганова (с удивлением заметим, что в БСЭ биографической заметки о нем нет).

«Писмовник» стал популярнейшей книгой своего времени; в провинции он оказался чуть ли не единственным источником познания. Показательно в этом отношении откровение героя пушкинской «Истории села Горюхина», который говорит, что «чтение письмовника долго было любимым моим упражнением. Я знал его наизусть и, несмотря на то, каждый день находил в нем новые, незамеченные красоты... Курганов казался мне величайшим человеком».

Но почему мы проявили здесь такой интерес к «Писмовнику»? Оказывается, наше «задание» связано именно с ним, а точнее, с седьмым его «присовокуплением». В оглавлении книги оно значится как «Русский словотолк». В нем напечатан «Словарь разноязычной, или толкование еврейских, греческих, латинских, французских, немецких и прочих иноземских употребляемых в русском языке и некоторых славянских слов». Отсюда и взяты слова, помещенные в таблице.

Поиск ответов на стоящие в ней вопросы логично было начать с анализа седьмой строки — в ней ключ к разгадке.

Слово **лотерея** скорее всего пришлое, поэтому естественно заглянуть в словарь иностранных слов. Там сказано, что слово это французского происхождения (loterie) и берет оно начало от lot — жребий. Значит, **жребоигрие** есть объяснение слова **лотерея**, которое сегодня определяется, как розыгрыш вещей или денежных сумм по билетам.

Сразу возникает версия: в строках левого столбца помещены (пропущены) иноязычные слова, а в строках правого столбца дано их толкование (не забывайте — мы в веке восемнадцатом!).

Шестая строка вроде бы подтверждает это — **гонор** действительно слово иностранное, однако озадачивает его перевод. Ведь употребляем мы его в тех случаях, когда хотим сказать о преувеличенном чувстве собственного достоинства, чванливом высокомерии, заносчивости, спеси. Ныне это так. Но лет двести назад, и тем более раньше, оно соответствовало своему латинскому происхождению: honor — честь. Например, в «Новом словотолкователе» Н. М. Яновского (1803 г.) читаем: «**Гонор**, лат. Честь, почесть, звание, достоинство». Вспомним хотя бы выражение «honoris causa» (хонорис кауза), что в переводе с латинского означает почета ради, за заслуги (например, ученая степень, присуждаемая за научные заслуги, без защиты диссертации). Со временем позитивная трактовка самого слова гонор устарела и оно обрело негативный смысл.

Десятая строка версию не нарушает: **пульс** как слово иностранное — от латинского pulsus — удар, толчок — стоит на месте, в левом столбце. Остается только угадать его перевод.

Итак, конструкция таблицы — содержание ее левой и правой частей ясна. Но почему же тогда слово **рисковать** оказалось не в правом столбце, где ему, казалось бы, положено находиться, а в левом, предназначенном для иноязычных слов?

В то далекое время, когда появился «Писмовник», в русском языке слова **рисковать** вообще не было. Оно «перекочевало» к нам из французского: риск — risque (испан. riesgo, от risco — отвесный, крутой утес) и переводилось как пускать-

Собрание редкостей и курьозов книжных

ся наудачу, идти иа авось, действовать смело, **отважиться**... Именно последнее толкование и дал кургановский словарь. Лишь в начале нашего века слова **рисковать (риск),** вросшие уже в русский язык, стали исчезать из иноязычных лексикоиов, и в современных словарях иностранных слов их просто нет.

Чтобы завершить заполнение таблицы, надо сообразить, каким иностранным словам соответствуют объяснения, которые иаходятся в строчках справа. Несомиенно, легче всего сделать обратный перевод слова **книговнік** — не так уж трудно догадаться, что имеется в виду библиотека. Но в отношении других толкований задача эта, конечно, значительно сложнее.

Как выглядит таблица со всеми заполнениыми строками, см. вверху справа.

№№ п/п	Иноязычное (иностранное) слово	Перевод (объяснение, толкование слова)
1	актер	представщик
2	антиподы	противуножные
3	банкрот	проторгаш
4	библиотека	книговник
5	галстук	ошейник
6	гонор	честность
7	лотерея	жребонгрие
8	неглиже	неуборно
9	нервы	чувствительные жилы
10	пульс	жилобой
11	рисковать	отважиться
12	симпатия	однокровне

Примечательно, что Н. Г Курганов, знавший в совершенстве несколько иностранных языков и занимавшийся также переводами с них литературно-художественных произведений на русский язык, вместе с тем всеми силами старался оградить и очистить родную речь от иностранных слов

Объяснение своего словаря он начинает так: «Восприятие иностранных слов, а особливо без нужды есть не обогащение, но порча языка, говорит некто знаменитый писатель». И дальше Курганов пишет, что многие привыкли «употреблять иноземские слова в разговорах, и, не смысля их силы и значения, говорят ни мало не к стате. В здешнем словаре довольное число оных изъяснено ради незнающих иных языков, а не для того, чтобы их все употреблять, но доказать, что они чужие (кроме славяиских слов для разумения церковных книг) и что многие из них напрасно введены в русский язык презизобильный своими словами».

Скорее всего именно из этих соображений Курганов в иазвании своей книги, начиная со второго ее издания, заменяет греческое слово «грамматика» на «письмовник».

Более 2100 иностранных слов содержит «речник» Курганова. Чтобы стал понятен их смысл, он пользуется при переводе не только обычной разговорной речью, например, **бассейн** у него — **бадья**, **лохань**, но и сам сочиняет термины. Так, **микроскоп — мелкозор, перпендикуляр — прямостой.**

Вот еще несколько пар (иноязычное слово — русский перевод) из кургановского словаря: **анекдот — тайная повесть; галантерен — потешные вещи; гость — купец, пришелец; гримасы — лицеблазнь; клиент — любимчик; клизма — задостав; опера — махиное игрище.**

Комментарий к словарю завершается перечнем иностранных слов, которым не нашлось в нем места, так как их, по мнению автора, вообще нет необходимости употреблять в русской речи, которая имеет для этого предостаточно своих выражений. Среди 52 «опальных» слов, кроме уже упомянутых — гонор, рисковать, неглиже,— находим и такие, как, например, **десерты, покуражить, штучка, пастет.** Для иих предлагаются русские эквиваленты — соответственно **заедки, ободрить, частичка, пирог.**

Сегодня многие переводы иноязычных слов, что дает «Русский словотолк», могут вызвать улыбку, а иногда просто непонятны И это, конечно, нормальио, ведь с той поры прошло два столетия. Тем неожиданнее оказываются встречи со словами, которые еще совсем недавно были для нас иовыми, непривычными. Два примера: **диссидент — несогласник, разногласник; прогностика — проречение.** Образнее, точнее, пожалуй, и не скажешь.

Занимаясь составлением таблицы-задания, удалось установить ранее нигде в литературе не зафиксированный факт, рассказ о котором и завершает эту публикацию.

И снова — 1769 год. Петербург. Типография Морского кадетского корпуса. Здесь печатается издававшийся писателем, историком и экономистом М. Д Чулковым еженедельный сатирический журнал «И то и сио». В двух его номерах помещен словарь иностранных слов, «которые напрасно стараются вводить». Все это известно и отражено в специальной литературе Ну, а находка в чем?

Всюду, где дано описание словарика, именно такое название точнее, ибо содержит он всего 279 слов (кстати, почему-то обрывается на слове «штука»), автор его не указан. Объясняется это тем, что он скрылся за псевдонимом «Какойто», которым подписал вступительную заметку к словарю. Если сличить ее с текстом из «Письмовника», то обнаружится полное их совпадение (журнальный вариант просто короче). Перевод слов в обоих изданиях тоже практически одинаковый Теперь напомним, что печатались они в одио время и в одной и той же типографии. Не оставляет сомнения, что «Какойто» и есть Курганов. Очень трудно предположить иное, уж очень беззастенчивым выглядел бы тогда плагиат.

С. КИПНИС.

НЕОЖИДАННЫЙ ОБЫДЕН

Н. КУДРЯШОВ и С. ПАНКРАТОВ,
специальные корреспонденты журнала «Наука и жизнь»

Фото авторов.

ПЕТУХИ И КОМПЬЮТЕРЫ

Под самыми окнами гостиницы в центре Ханоя по утрам кричали петухи. Пели раскатисто и звонко, совсем как в российской глубинке. Но стоило подойти к окну, и привычная ассоциация немедленно улетучивалась: за стеклами густо зеленели деревья, и даже что-то цвело — это в конце февраля! И зелень, и крыши, и силуэты — все было непривычным, незнакомым. Даже воздух казался иным, чем у нас,— вязким, влажным, полным острых, преследующих запахов.

Официантки подсчитывали стоимость завтрака на карманных калькуляторах. Стопки таких же калькуляторов лежали рядом с электронными часами или мини-магнитофонами в бесчисленных маленьких лавчонках. А рядом на тротуарах сидели торговцы сигаретами, и возле них мерцали опущенные в масло фитили для прикуривания.

Вьетнам с помощью советских специалистов строит на севере страны супергидростанцию Хоабинь на Черной реке, добывает нефть на шельфе, смотрит цветные телевизионные передачи, ведет прямые телефонные разговоры с разными странами с помощью «Лотосов» — станций космической связи. Их огромные серебристые блюдца среди тропического пейзажа казались фантастикой. А неподалеку молоденькие девушки вручную грузили тяжелые строительные блоки.

Так во многом приметы старого, безмашинного времени соседствуют с самым новым и современным, олицетворяющим конец двадцатого века.

Первое впечатление от Ханоя (это отмечают все) — велосипедные реки, захлестнувшие улицы до краев. Всеобщая велосипедизация страны, равно как виртуозность владения двухколесным средством передвижения, создают такое впечатление, будто вы попали в царство велокентавров — человек и машина срослись друг с другом. Новичок в Ханое на первых порах теряется: как перейти улицу? Ведь светофоров и пешеходных полос — «зебр» — здесь нет. Новичок стоит минуту, две, три и, не най-

НЫЙ ВЬЕТНАМ

Хошимин ранней весной. На улицах жарко — в полдень почти сорок градусов, и поэтому на короткое время спал мощный велосипедный поток, без которого трудно себе представить улицы вьетнамских городов. Велосипеды — непременный атрибут жизни — видны повсюду.

дя иного выхода, бросается наобум в велосипедную гущу. И — о чудо! — велокентавры, неумолимо приближающиеся к смельчаку, в последнюю секунду легко, поистине мастерски объезжают его.

Но в велосипедные потоки города все чаще врываются автомобили: «Волги», «тойоты», «вольво». Велорикши с беспокойством провожают взглядом промелькнувшие мимо грузовики. А может быть, все же Ханой останется велосипедным городом? Может быть, он изберет особый путь — неприятия на свои улицы автотранспорта и будет таким, как есть,— со своим вязким, чистым воздухом без выхлопов и гари, городом без рева моторов и скрежета тормозов, непохожим на парализованные автомобильными пробками другие столицы мира? Во всяком случае, сдержанный в отношении автомобилизации Ханой, по-видимому, учтет опыт других городов, которые старались осчаститься автомобилями, а теперь не знают, как с ними справиться.

Сегодняшний Вьетнам стремится к новому образу жизни, страна намерена приобщиться к технологическим ценностям мира, но ее бытие все еще отягощено тяжелым грузом более чем стапятидесятилетнего колониального прошлого, когда на весь Северный Вьетнам приходилось три средние школы. И еще лежит на всем отпечаток почти тридцатилетней изнурительной освободительной борьбы, когда каждый килограмм риса и каждый донг (основная денежная единица СРВ, сегодня равная примерно 22 копейкам) направлялись прежде всего на нужды обороны.

ПРЕМИИ КОРОЛЕЙ ХУНГОВ

Основная специализация провинции Виньфу, где нам довелось побывать,— сельское хозяйство. При этом пахотные земли здесь занимают лишь около трети общей площади, остальное — горная местность.

СПРАВКА.

Вьетнам — страна гор, плато и плоскогорий. Около трех четвертей поверхности — горы. Вся северная, северо-западная и западная часть СРВ занята горами и плато... («Страны и народы», М., «Мысль», 1979).

Освоение горных районов — «наступление на горы», по выражению председателя регионального комитета по науке и технике товарища Чунга,— стало в провинции чуть ли не главной сферой приложения сил.

— Мы три раза наступали на горы, но делали это неправильно,— признался Чунг.

Речь, видимо, идет о том, что применявшиеся вначале приемы освоения горной местности, выработанные в течение веков вьетнамскими крестьянами, приносят эффект лишь на небольших территориях. Широкое же освоение горных земель потребовало использования техники, изучения всего, что уже достигнуто мировой наукой. Проводился комплекс сложных и трудоемких операций, таких, как уполаживание склонов, устройство террас, прокладка дорог в горах, устройство дамб, сохраняющих в почве влагу, и т. д.

О том, что в Виньфу получены достаточно внушительные результаты, свидетельствует хотя бы то, что для их изучения в провинции была проведена всевьетнамская научная конференция и иностранные специалисты с интересом отнеслись к этому опыту освоения горных территорий.

В Виньфу весьма развита промышленность: 35 достаточно крупных предприятий, и среди них такие, как завод, снабжающий удобрениями всю страну, фабрика, экспортирующая чай в Советский Союз. Территориальный комитет по науке и технике поддерживает связь с двадцатью центральными правительственными учреждениями, причем комитет разрабатывает темы и определенные задачи — он не диктует, а рекомендует и гарантирует научно-технический сервис.

В провинции занимаются выращиванием кукурузы и риса, причем кукуруза здесь вызревает в зимние месяцы. Постепенно осваивается уплотненная посадка: между рисовыми стебельками, например, сажают еще и технические культуры.

Для нас оказалось сюрпризом то, что видные научно-технические достижения в провинции отмечаются премией королей Хунгов—это дань уважения к древней истории народа, к полулегендарным основателям государства Ванланг — далекой предтечи современного Вьетнама.

В 1954 году, после завершения войны Сопротивления против французских колонизаторов, президент Хо Ши Мин на пути в Ханой посетил храм, воздвигнутый в честь королей Хунгов, и сказал своим сопровождавшим: «Короли Хунги основали, а мы с вами должны сберечь наше государство».

СПРАВКА

Примерно в VII веке до нашей эры среди племен, населявших Северный Вьетнам, наиболее многочисленным и сильным было племя ванланг — предки собственно вьетнамцев. Как гласит историческая хроника, племя имело удивительного человека, с помощью магической силы подчинившего себе все племена. Это был Хунг Выонг, основатель страны и ее столицы в Ванланге, от него пошло восемнадцать поколений Хунг Выонгов. Государство Ванланг имело столицу, которая располагалась на территории нынешней провинции Виньфу, в долине Красной реки — там, где ныне находится храм королей Хунгов. Численность населения Ванланга составляла около одного миллиона человек (Сборник «Вьетнам: страна и люди». «Прогресс», 1980).

Сохранившийся до наших дней храм королей Хунгов — высокая гора с обширным комплексом сооружений — важнейший историко-культурный памятник нации. Сюда устремляются тысячи людей со всех концов страны. А в один из древних праздников в начале марта приезжает чуть ли не половина Вьетнама.

Здесь старые серые стены в лишайниках под темной древней черепицей, окруженные высокими развесистыми деревьями, кружевом и паутиной кустарников. Здесь пространство, сотканное из чистых, тонких красок, из прозрачных, зыбких пейзажей, свежего влажного воздуха и глубокой, умиротворяющей тишины. Здесь то уединение и слияние с природой, которыми всегда был привлекателен Восток.

ДВЕ ИГЛЫ ПРОТИВ БОЛИ

В современной операционной с множеством сверкающих инструментов, в условиях абсолютной стерильности хирург с помощью нескольких ассистентов и медицинских сестер делал операцию. Вся обстановка знакома по фото- и кинохронике, а кое-кому, увы, и по собственному опыту.

Только одна деталь казалась весьма необычной — отсутствовало оборудование для анестезии. Операция — резекция желудка — была весьма сложной, но сам оперируемый без видимого беспокойства наблюдал за действиями врачей, разговаривал с ними в то время, как в его разверстой брюшной полости руки хирурга что-то перебирали, отрезали, сшивали,— боль полностью снимали две иглы, введенные в особые точки на кистях рук пациента.

Мы видели всю операцию сверху, как бы со второго этажа, через стеклянный колпак, установленный над операционной. Затем перешли к следующему колпаку, там шла другая операция — лечение бронхиальной астмы хирургическим путем, и опять «с иглами» — с применением анальгетической (обезболивающей) акупунктуры. Под третьим колпаком шла операция удаления зоба — очень трудная процедура. Но оперируемая, милая молодая девушка, заметив нас, вдруг улыбнулась. Непостижимо!

Уже одно то, что две иглы, заменяя сложное анестезионное оборудование, полностью снимают боль,— феноменальное достижение (каков между прочим экономический эффект!). Но еще важнее то, что акупунктурная анестезия в отличие от наркотической абсолютно не оказывает побочных воздействий и не вызывает никаких осложнений. Поэтому «с иглами» можно

Одна из площадок многоярусного храма королей Хунгов. Стены из серого камня с изображениями Будды и резными драконами. И нескончаемая вереница посетителей.

оперировать тех, кому наркоз категорически противопоказан.

Анальгетическую — обезболивающую — акупунктуру нам демонстрировали в Военно-медицинской академии Вьетнамской Народной армии — крупном научном учреждении страны. За 15 лет здесь во вьетнамском военном госпитале, главном практическом центре академии, было проведено 1140 операций под анальгетической акупунктурой, в том числе около 300 операций по поводу зоба, более 180 резекций желудка. А сколь широки возможности акупунктуры, показывает хотя бы простое перечисление тех операций, при которых она используется: удаление миндалин, зоба, грыж, аппендэктомия, операции на грудной клетке, на ушах, черепе, конечностях, глазах, челюстно-лицевая хирургия...

СПРАВКА.

Во Вьетнаме пятьсот лет назад уже были широко развиты методы лечения иглоукалыванием и прижиганием. Лекарь Нгуен Дай Нанг, который тогда практиковал иглотерапию и прижигание, стал управлять ведомством здравоохранения. Он же написал «Поэму о настоящем состоянии иглоукалывания» (Сборник «Вьетнам», «Прогресс», 1980).

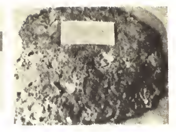
Акупунктура в хирургии — один из примеров плодотворного взаимодействия традиционной и современной медицины.

То же самое и с противоожоговыми средствами и препаратами. В годы войны, когда американская авиация обрушила на Вьетнам напалм, термитные, фосфорные и напалмово-фосфорные бомбы, различные противоожоговые средства были жизненно необходимы. Люди горели заживо: горели кожа, тело. Мы видели в музее эти страшные снимки, аккуратно сложенные в стопки рядом с банками, в которых хранятся напалм, термит и фосфор, извлеченные из бомб. А потом на других снимках видели, как постепенно устранялись обширные ожоговые поражения, которые, казалось, могли привести лишь к одному, самому печальному исходу.

Вот что рассказал нам доктор медицинских наук Ле Тхе Чунг:

— Во многих провинциях горной и равнинной местности накоплен многолетний опыт использования настоев и крепких экстрактов, приготавливаемых из некоторых лекарственных растений для лечения ожогов. Органы здравоохранения и медицинская служба Вьетнамской Народной армии обращались к народному опыту и использовали его в лечении ожогов. На основе традиционных лекарственных растений создана группа пленкообразующих препаратов, которые при лечении ожогов замещают живую ткань. При особо обширных поражениях иногда используют кожу некоторых животных, например, лягушек.

При академии есть сад, где выращивают свыше трехсот видов редких лекарственных растений. Одна грядка — растения для лечения аллергии, другая — сердечно-сосудистых заболеваний, на третьей — средства для заживления ран и ликвидации нагное-



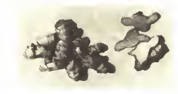
Прыгающне и «апельснновые» бомбы — лншь иебольшая часть того арсенала, которым располагали военно-воздушные снлы США во время войны во Вьетнаме. Справа — кусок фосфора, нзвлеченный нз неразорвавшейся бомбы. Он храннтся в банке с водой, а если его вытащнть на воздух, то фосфор мгновенио начинает окнсляться. Вначале появляется немного дыма, и тут же горящая масса растекается, уннчтожая все, с чем оиа соприкасается. Плавятся даже камни. Ожогн, причинеиные фосфором, вьетнамскнм врачам труднее всего было лечнть: в отличие от напалма фосфор горнт не только снаружн, но и внутри тканей.

ний. А вот растенне, указалн нам, облегчающее кашель, эти — из семейства аралиевых, их используют для радиационной защиты (радиопротекторы).

СПРАВКА.

Вьетнамская лечебная практнка шнроко использует желудочный порошок «12», представляющнй собой смесь, приготовленную из корня кукурузы, корневищ диоскерии и солодкн, кожуры апельсина, слизистой оболочки курнного желудка, безводного бората натрия и других вспомогательных веществ в строго определенных пропорциях. Порошок используют для лечения болезней желудка и двенадцатиперстной кншки. Он снимает острую боль, способствует заживлению ран, язвы, снижает отрыжку... Порошок «12» стал практически основным лекарственным средством в лечении некоторых болезней желудка и двенадцатиперстиой кишкн, что позволнло отказаться от многих импортных препаратов (Бюллетень Военно-медицинской академнн).

В конце нашего посещення Военно-медицннской академии, «под занавес», нам был продемонстрирован «гвоздь программы». Растенне, которое как всем своим видом, от зеленых веточек до корня, так и феноменальными лечебнымн н тонизнрующнмн свойствамн, напоминает знаменитый н «неуловимый» женьшень. Но в отличне от этого «нмператора лекарственных трав» оно доступно каждому, потому что может расти во Вьетнаме буквально повсюду. Панакс фрутикозиум—таково латннское наименование этого растения, вин ланг — его вьетнамское название. Настойка нз него помогает быстро восстанавлнвать снлы после болезней, сннмает стресс, недомогания, способствует обмену веществ, весьма эффективна при раднационных поражениях и



Кожура апельсина н корневнща диоскерни — только два из многочисленных компонентов, которые идут для пнготовления желудочного порошка «12», который высоко оценнвается меднками как во Вьетнаме, так н за пределамн. Рядом — тонизнрующая настойка «Сампана», пнготовленная нз пчелиного молочка.

после облучения сверхвысокочастотными (СВЧ) полями. Наверное, этот список не окончателен и под ним рано подводить черту.

Хотя мы не относим себя к поборникам траволечения, тем не менее сожалели, что не увидим в московских аптеках такого разнообразия лечебных пузырьков с различным сочетанием слов «вин ланг», какое пришлось наблюдать во вьетнамских аптеках и магазинах.

СОВСЕМ РАЗНЫЕ КООПЕРАТИВЫ

Предложение посетить кооперативы, помимо профессионального интереса и человеческого любопытства, нас привлекало еще и потому, что слово «кооператив» в последнее время не сходит со страниц наших газет.

Мы начали с местечка километрах в семидесяти от Ханоя, где расположено передовое и, пожалуй, даже показательное коллективное сельскохозяйственное производство: за один только 1985 год в этом кооперативе побывало 90 делегаций, и 65 из них учились, как выращивать высококачественную кукурузу. В нынешнем году предполагался приезд двухсот делегаций.

Сначала статистика. В кооперативе 930 семей — около 10 тысяч человек, из них 3500 трудоспособных. В хозяйстве работают 135 специалистов — семь с высшим образованием и 61 со средним. Из 1121 гектаров территории 830 годны для производства основных культур — риса и кукурузы. Кстати, здешний сорт кукурузы известен по всей стране. Еще одна интересная цифра, названная председателем кооператива Во Нгуен Зиапом: в хозяйстве 530 складов и подсобных помещений, позволяющих без потерь хранить собранный урожай.

В кооперативе выращивают также орех — весьма прибыльную экспортную культуру. Сажают сою, разводят свиней гибридной породы, выращивают буйволов, тоже гибридных. Хотя в кооперативе есть пять грузовиков, буйволы остаются мобильной, удобной тягловой силой.

Мы выяснили также, что кооператив сам для себя производит строительные материалы, делает на экспорт ковры из кукурузных стеблей. Недавно хозяйство награждено орденом Труда.

В общем, условия работы во многом похожи на те, которые существуют и в наших колхозах. И поэтому как само собой разумеющееся воспринималось то, что кооператив имеет медпункт, что все дома членов кооператива радиофицированы, а пять семей даже имеют телевизоры, что кооператив помогает молодоженам играть свадьбы и берет на себя организацию похорон, беременные женщины получают дополнительный рис, а в яслях каждый ребенок в ближайшем будущем начнет пить по утрам стакан коровьего молока и съедать калорийную булочку. Эти социальные приобретения, показавшиеся поначалу весьма скромными, позднее, когда мы были уже далеко от Ханоя, на юге страны, заставили вспомнить о себе и задуматься.

В Хошимине мы заехали в самый крупный район города — знаменитый «китайский квартал» Шолон, где что ни дом, то торговая точка или мастерская. И вот двор под солнцем, белые стены бывшего католического монастыря, возле них также же белые вороха рисовой соломы. Это тоже кооператив. Двенадцать лет назад несколько семей обратились к местным властям с просьбой разрешить им изготавливать изделия из рисовой соломы и бамбука. Успех сопутствовал делу, и сегодня в кооперативе работает около пятисот человек, а в период заготовки сырья — до тысячи. К предприятию прикреплено хозяйство неподалеку от Хошимина — там заготавливают сырье,— а также два магазина для сбыта продукции: различных сумок, шляп, вееров.

Кстати, продукцию кооператива можно увидеть и на полках наших магазинов. В Москве, в универмаге на Ленинградском рынке один из нас узнал белую сумочку с аппликацией — точно такие же лежали горой в далеком Хошимине.

Кооператив возглавляет деловая, энергичная мадам Лонг. Полученная прибыль распределяется так: большая часть отдается государству, значительная часть идет на оплату сырья, а то, что остается, распределяется между членами кооператива пропорционально вложенному труду и качеству выпускаемых изделий. Что заработал — все твое, но ничего больше. Классический кооператив в том смысле, что он объединяет людей лишь для совместной работы. Без каких-либо социальных благ — о них каждый должен позаботиться сам.

То же самое отчетливо обозначилось при знакомстве с третьим кооперативом. В том же Шолоне, но на другой улице, два приятеля организовали производство цепей для велосипедов и мотоциклов. Только цепи и ничего больше, но они всем постоянно нужны в Хошимине, где более четырех миллионов жителей и почти у каждого велосипед либо мотоцикл.

Выбор друзья сделали удачный: передаточные цепи состоят из отдельных звеньев, их легко отштамповать в полукустарных условиях и собрать. Цепи изготавливают множество мастерских, но этот кооператив процветает: его продукция отличается высоким качеством и надежностью. В 1982 году производство начинали 20 человек, сейчас заняты 52 человека. Есть постоянный костяк и временные работники, но и их тщательно подбирают. Заработки приличные, причем каждый член кооператива может вложить средства и получать доход в соответствии с вложенным паем.

Мы внимательно выслушали вводный рассказ о производстве, наполненный убедительными цифрами, но когда увидели само производство, эффектность цифр несколько померкла. В тесном, неблагоустроенном помещении мастерской разместились штамповочные станки. Их обслуживали весьма молодые люди — юноши и девушки. Мы видели, как к воротам другого,

В XII веке по повелению тогдашнего правителя Вьетнама императора Ли Тхан Тона искусные архитекторы возвели на территории нынешнего Ханоя пагоду, которая как бы вырастала из столба, врытого в дно небольшого озера. Столб символизировал стебель лотоса — волшебного цветка, а озеро считалось образом человеческих страданий. Перед тем, как покинуть Север страны, французские войска разрушили древний памятник культуры. Замечательное творение вьетнамских мастеров было восстановлено уже при народной власти, и сегодня небольшая изящная пагода, которую поддерживает один-единственный столб, стоит неподалеку от главной площади Ханоя — Бадинь.

горячего цеха велорикша подвез заготовку, и ее стали нагревать в примитивной кустарной печи. Печь дышала жаром, воздух в мастерской нагревался непонятно до какой температуры — на улице было 38°С. Кстати, на рабочих кооператива не распространяются льготы государственных предприятий, они, например, не получают то ежемесячное количество риса, которое полагается рабочим государственных предприятий.

И все же мы решили не спешить со строгими выводами. Ведь при всех своих негативных сторонах кооператив дает работу определенному числу людей, которые производят полезные и нужные изделия. Кроме того, при всей своей кустарщине работа в кооперативе, конкуренция и связанное с ней напряжение сил воспитывают профессионализм у молодых рабочих. А в профессионалах, насколько мы могли почувствовать, сегодняшний Вьетнам нуждается чрезвычайно.

СПРАВКА.

Экономика Южного Вьетнама долгое время развивалась однобоко. Сельское хозяйство было подорвано многолетней войной. До освобождения Южного Вьетнама число крестьян, согнанных войной с родных мест, составляло около 6 миллионов человек. Многие из них (около 3 миллионов) устремились в города, что привело к катастрофическому разбуханию южновьетнамских городов, в первую очередь Сайгона, увеличило безработицу. После воссоединения страны в 1976 году народной власти пришлось думать о трудоустройстве 3 миллионов человек и 1 миллиона бывших солдат сайгонской армии, полицейских и т. д. В целях скорейшего восстановления сельского хозяйства, а также для стабилизации экономического положения городов бывшим крестьянам была предоставлена возможность вернуться в родные места или же заняться земледелием в новых экономических районах, создаваемых повсеместно в тех местах, где имеются благоприятные природные условия для освоения целины. Таким образом, многие сотни тысяч жителей южновьетнамских городов выехали в новые экономические районы, и этот процесс продолжается и сейчас. После освобождения Южного Вьетнама в Хошимине (Сайгоне) были организованы предприятия кустарных промыслов, которые дали возможность трудоустроить многих безработных (включая бывших офицеров и солдат старого режима), а также мелких торговцев. («Страны и народы». М. «Мысль», 1979.)

СЕВЕР И ЮГ

Наверное, в любой стране северяне отличаются от южан. Но во Вьетнаме Север и Юг не просто области, расположенные на более высоких или более низких географических широтах.

Север не любит ярких цветов. Даже с наступлением весны, когда многочисленные непривычные для нас квадратные озерца покрылись изумрудной зеленью молодого риса, Север казался выкрашенным в охру, хаки, маренго. Север — это скромность, граничащая с аскетизмом, сдержанность поведения, строгость в одежде. Север — это корни нации, очаг революции, аккуратная, молчаливая очередь на просторной площади Бадинь. Людская лента, вьющаяся через площадь к мавзолею Хо Ши Мина,— дань глубокого уважения всей страны к этому великому человеку.

СПРАВКА.

Более полумиллиона жителей собрались на площадь и прилегающие к ней улицы, чтобы увидеть и услышать руково-

Центр Хошимина: в окружении многоэтажных отелей, на бульваре стоит скромное здание концертного зала. Вечерами сюда приходит много людей, чтобы послушать концерты классической музыки.

дителей нового Вьетнама (2 сентября 1945 г.— **Прим. ред.**). Хо Ши Мин вышел на трибуну и начал читать «Декларацию независимости»: «...Мы, члены Временного правительства Демократической Республики Вьетнам, торжественно провозглашаем всему миру: Вьетнам имеет право быть свободным и независимым и действительно стал свободным и независимым. Вьетнамский народ полон решимости отдать все свои духовные и материальные силы, пожертвовать своей жизнью и имуществом, чтобы отстоять свое право на свободу и независимость» (Е. Кобелев, «Хо Ши Мин». М., «Молодая гвардия», 1979).

На Севере суша перемежается водой. Обрабатываемые земли — это чаща всего лишь узкие полоски между двумя водоемами. Такая чересполосица отчетливо видна из самолетного иллюминатора. Полоски суши очень плотно заселены, например, в дельте реки Красной на Севере плотность населения превышает 1500 жителей на квадратный километр — одно из самых высоких значений на планете. «Кусочность» суши сильно затрудняет транспортировку грузов, и это сказывается на связях между предприятиями Северного Вьетнама. Намеченное в решениях VIII съезда Коммунистической партии Вьетнама (1987 г.) интенсивное развитие экономики потребует, по-видимому, большего внимания к существующей в стране транспортной сети. На размытых дождями шоссейных дорогах портится техника и, прямо скажем, не так уж часто доводилось видеть легковой автомобиль или грузовик в хорошем состоянии. Железные дороги Вьетнама тоже испытывают трудности: средняя коммерческая скорость составов меньше 15 километров в час, а на промышленные предприятия замедленный обмен грузами способен оказывать «усыпляющее» действие.

Конец зимы на Севере — пора урожая. Корзины, ручные тележки, повозки, запряженные буйволами, полны зимними овощами — помидорами, огурцами, пучками зелени, кочанами капусты. Летом ничего этого не будет: созреют совсем другие плоды, овощи. На Севере обычно снимают два урожая в год, на Юге — три. И все-таки этого пока не хватает для полноценного питания всех 60 миллионов вьетнамцев. По оценкам ФАО — Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (эксперты этой и других международных организаций все более активно сотрудничают с правительством СРВ),— вьетнамцы потребляют в среднем 1800 калорий в день, тогда как ежедневный рацион в развитых странах содержит примерно 2300 калорий. И это при избытке тяжелого ручного труда во Вьетнаме. На дорогах северных провинций, по которым мы проезжали, нам то и дело встречались женщины, семенящие вдоль обочин с двумя массивными корзинами на тонком коромысле.

Носильщицы не бредут, пригнувшись под тяжестью груза, а именно семенят, ритмично перебирая босыми ногами, потому что так легче. (Это и понятно: при таком способе передвижения центр тяжести человека с грузом остается на одном и том же уровне по отношению к дороге — поверхности земли и, следовательно, «семенящий» человек затрачивает меньше энергии.) Женщины во Вьетнаме традиционно заняты переноской грузов на большие расстояния, в частности с поля на рынок.

К сожалению, найти работу во Вьетнаме

Это дерево растет на самом берегу Южно-Китайского моря, омывающего юг Вьетнама. Листвой оно одевается лишь один раз в два года, зато цветет ежегодно. На концах голых черных ветвей разворачиваются большие бело-розовые соцветия, нежные и яркие на фоне голубого неба.

не всегда просто. Многолетняя война — трагедия и боль Вьетнама — деформировала экономику. Целое поколение выросло в условиях военных действий. Эти молодые люди способны вынести самые суровые тяготы, но психологически не всегда подготовлены к производительному труду. Если же преобладает труд ручной, тяжелый, малоквалифицированный, то затрудняется динамичное развитие экономики, и, следовательно, новые рабочие места не создаются в темпе, достаточном для «поглощения» большого числа новых работников.

Сегодня во Вьетнаме реализуется впечатляющая программа подготовки квалифицированных специалистов. Мы побывали в крупнейшем вузе СРВ — Ханойском политехническом институте. С момента его создания в 1956 году в нем было подготовлено 25 тысяч инженеров. Первое их поколение, первый выпуск состоялся в 1959 году, и сегодня эти люди занимают многие ключевые посты в народном хозяйстве СРВ. Ханойский политехнический институт — это на самом деле технический университет с весьма сильным профессорским составом и собственной научно-экспериментальной базой. Попытавшись оценить уровень преподавания, мы просмотрели учебные программы и пособия по физике и математике, изданные в Политехническом институте; они примерно соответствуют нашим пособиям, предназначенным для студентов физических факультетов или, скажем, Физтеха. Во Вьетнаме дают в первую очередь подготовку в области фундаментальных наук.

В чем тут дело, почему вьетнамские специалисты в области высшего образования делают сильный акцент на фундаментальные дисциплины? Частичный ответ заключен в банальной фразе «Нет худа без добра». В условиях острого дефицита приборов и оборудования в СРВ было бы крайне неэффективным изучать конкретные технологии, да и устаревают технологические приемы сегодня чрезвычайно быстро. Инженеры же, обладающие фундаментальными знаниями, способны быстро схватывать новые идеи и обучаться ранее неизвестным методам, а именно это и требуется от современных специалистов в условиях быстрого замещения технологий.

Многие молодые вьетнамцы обучаются в СССР, в ГДР и Чехословакии. Такие специалисты, как правило, хорошо знают иностранные языки, что сегодня тоже приобретает все большее значение. Так во Вьетнаме происходит быстрое наращивание интеллектуального потенциала.

Итак, Север поставляет народному хозяйству Вьетнама квалифицированные кадры. А что же Юг, какой тип личности, специалиста складывается на Юге? Раньше это был предприниматель, да и теперь людей, умеющих вести дело, извлекать прибыль, на Юге ценят. После войны экономика Южного Вьетнама, выйдя из состояния ошеломленной заторможенности, быстро оживляется. В Хошимине, главном городе Юга, повсюду чувствуется рыночная активность, почти в каждом доме (как, впрочем, и в Ханое) чем-нибудь торгуют. Постоять, спокойно посмотреть, понаблюдать здесь невозможно: вас окружат, будут о чем-то спрашивать, что-то советовать, предлагать, просить. Шолон (местные журналисты произносят «Селон») — город в городе, где трудно определить, сколько у дома этажей, потому что этих этажей нет, а есть жилища, соты, разбросанные в очень сложном порядке. Шолон — это огромный ресторан, гигантская кухня, раздробленная на тысячи мелких жаровен и очагов. Только заходите! Здесь вам предложат жаркое из воробьев, омаров в кисло-сладком соусе, суп из угря и свиных шкурок, жареные лягушачьи лапки, запеченных летучих мышей и — самый большой деликатес — похлебку из кобры.

Юг — это яркие краски, острые запахи, никаких полутонов. Здесь все как будто происходит всплесками. Вечером темнота срывается с неба как обвал, застигает врасплох. В Ханое мчащиеся велосипедисты с наступлением темноты постепенно превращаются в шуршащих невидимок. В Хошимине же ночь разрывается, раздергивается внезапным мотоциклетным треском, дружелюбными окриками велорикш. Свет маленьких лампадок побеждает тьму в окрестностях лотка с сигаретами. А за спиной у торговца, как на сцене современного театра без занавеса, вы видите комнату с телевизором и циновками, одним словом, весь быт до мельчайших подробностей. Двери нет — часть стены просто сдвинута в сторону, как штора,— семья торговца сигаретами смотрит телевизор. В колышущихся световых пятнах лампадки и телеэкрана непривычные для европейцев позы смотрящих — на корточках, на полу с поджатыми ногами — кажутся особенно причудливыми.

Тут же неподалеку, чуть ли не на центральной улице огромного города, можно наткнуться на бездомных, в том числе и детей, заснувших на тротуаре. А иногда здесь же кровать, и ее ножки поставлены в башмаки — республике пока еще трудно обеспечить всех жильем, хотя в провинциях ведется интенсивное строительство домов.

На состояние социальной сферы Вьетнама сильно влияет демографический «прессинг». Ежегодный прирост населения в стране — 1,2 миллиона человек, и если нынешние демографические тенденции сохранятся, то к 2000 году в СРВ будет проживать более 85 миллионов человек. Правительство предпринимает серьезные шаги, направленные на ограничение рождаемости, однако результаты в демографии никогда не проявляются тотчас же. Идеалом семейного планирования во Вьетнаме считается рождение первого ребенка не раньше, чем женщине исполнится 22 года, а потом могут быть еще два рождения, разделенные интервалом не менее чем в пять лет.

Вечером на улицах Хошимина к нам подходили девушки, заговаривая на довольно

элементарном, но беглом английском. Предложения были самые недвусмысленные, несмотря на то, что подобные действия, особенно в отношении иностранцев, строжайше запрещены и полиция старательно пресекает нежелательные контакты. Но это — сама ткань жизни в Южном Вьетнаме, и вытравить немедленно все-все, что осталось от прежнего сайгонского режима, невозможно никакими приказами или запретами. Социальное благополучие не приходит в одночасье...

СПРАВКА.

Сайгон называли «Парижем Азии», или «жемчужиной тропиков», или «столицей света»... Когда отсюда выгнали американцев, в четырехмиллионном Сайгоне было 285 тысяч проституток, 92 тысячи бездомных сирот и 350 тысяч наркоманов. На одной только улице Катинат выстроились один за другим шестьдесят публичных домов, и среди них такие «знаменитые», как «Орион», где персонал состоял из двенадцатилетних мальчиков, или «Звезда», где самой старшей из обитательниц было тринадцать лет. Президент Южного Вьетнама Тхиеу «зарабатывал» 120 тысяч долларов в день на торговле наркотиками. В одном из кварталов возле доков жила под открытым небом целая колония детей от пяти до восьми лет, без какой-либо опеки, промышляя воровством или нищенствуя. Знаменитая мадам Ню велела соорудить для себя висячие сады, для которых еженедельно доставляли самолетом из Бразилии самые редкие сорта орхидей. Проститутка со знанием английского языка зарабатывала за ночь столько, сколько портовый рабочий за четыре месяца. Под конец шестидесятых годов здесь ежедневно умирало 25 человек в результате отравления наркотиками, 11 человек — из-за незалеченных венерических болезней и 38 — из-за хронического недоедания. Один предприниматель из Шолона, который контролировал третью часть публичных домов города, накопил у себя шестнадцать тонн золота в слитках, имел четыре «кадиллака» и четыре «мерседеса», а персонал его домов чаще всего попадал к нему прямо из деревни, и уже в первый день каждая получала порцию героина... Сайгон был в американские времена наверняка самым страшным городом Азии, обиталищем зла в конденсированной форме, вызовом человечности... (В. Гурницкий, «Песочные часы». М., «Радуга», 1983).

В Хошимине мы видели и толпы горожан, осаждавших открытый летний театр в центре города — здесь должен был состояться концерт классической музыки. Мы еле пробрались через очередь юношей и девушек, стремящихся попасть в кинотеатр, где идут фильмы социалистических стран. Интерес и расположение к нашей стране безмерны.

И какое же ласковое, но беспощадное солнце на Юге! Пятнадцати минут пляжного времени достаточно, чтобы потом в мартовской Москве две недели смывать под душем сгоревшую кожу. А какую небывало теплую воду несли огромные тихоокеанские волны — будто ее специально грели где-то у Филиппин. Нам очень легко было представить, как Юг Вьетнама становится одним из лучших в мире морских курортов.

Здесь, на Юге, разветвленная сеть автомагистралей с заброшенными (пока что) автозаправочными станциями. Огромные «крайслеры» и «кадиллаки» начала 70-х годов, доживающие свой автомобильный век в тропиках, напоминают на автодорогах одиноких дичающих животных, окруженных множеством более мелких автомобильных мутантов. Стандартные модели преображены самым фантастическим образом, и вся эта эволюция шла в направлении создания миниавтобуса-такси с небольшим кузовком, в котором размещается рекордное количество людей со своим скарбом. Люди едут весело, кричат, приветствуют встречных, и эта оживленность, почти детская открытость показалась нам замечательным символом сегодняшнего вьетнамского общества.

Восток не постигается наскоками, и поэтому наш рассказ о вьетнамских впечатлениях, конечно, поверхностен. Парадоксальные сочетания мудрости и детской бесхитростности, беспредельной терпимости и очевидной силы, веселости и суровости, феноменального трудолюбия и бессмысленной растраты человеческих усилий встречались нам буквально на каждом шагу вьетнамской земли, которая как-то слишком быстро стала уходить все дальше вниз за толстым стеклом самолетного иллюминатора, чтобы остаться в воспоминаниях такой неожиданной и прекрасной.

Кунсткамера

НАДУВНАЯ КНИГА

Книга для чтения на пляже, отпечатанная на полихлорвиниловой пленке, вышла в прошлом году в итальянском издательстве «Мондадори». Хотя книга имеет юмористический характер, на случай, если она покажется скучной, ее можно использовать как подушку: обложка сделана надувной. Это не единственный случай в полиграфии. Так, в 1986 году в Париже вышел каталог выставки современного искусства, изданный на той же пленке. На обложке надпись: «Для чтения под душем».

Каменные фигурки, найденные в Тофаларии.

КАМНИ СЧАСТЬЯ

В номере первом «Науки и жизни» прочел информацию геолога из Киева Н. Онищенко «Об одной интересной находке». Автор, привлекая внимание любителей природы к интересным каменным образованиям, рассчитывал на сообщения читателей журнала о подобных же находках в других районах.

Три года назад в секцию охраняемых природных территорий иркутского областного совета Всероссийского общества охраны природы пришло письмо от учителя и краеведа из Алыгджера Михаила Ивановича Пугачева с предложением включить в число таких памятников замечательные создания природы в Тофаларии. Он назвал среди них и каменные фигурки, найденные на притоке реки Уды — Хаи и притоке Хана — Кастарме. Еще в детстве в его семью эти камни (как игрушки) принес старый тоф[1], они поразили воображение мальчика своими сказочными формами. В зрелости пришло желание установить их происхождение. Пугачев стал записывать сказания тофов, по которым рождение камней приписывали доброму духу Кастарме, ездил с учениками в многочисленные экспедиции и собрал большую коллекцию.

Аборигены Тофаларии считали пепельно-серые, легко поддающиеся обработке фигурные образования (пенжинские камни Камчатки тоже мягки на ощупь, серого цвета и также уплощены) священными камнями и приписывали им магические свойства: обладателя камешка не укусит змея, ему во всем будет сопутствовать удача. Со временем камни утратили роль амулетов, ими стали украшать пояса, кисеты, носили их вместо пуговиц. В начале века этнограф Н. В. Васильев в книге «Краткий очерк быта карагасов» пишет: «Встречал я в качестве игрушек и фигур камни — секреции, находимые в верховье Уды...» Описывает камни и другой этнограф, Б. Чудинов, в книге «Путешествие по Карагасии» (1931 год). М. И. Пугачеву удалось установить, что «камни счастья» встречаются на реке Иден, в центральной части Тувы на речке Додот, в США около городка Штирлинго в штате Нью-Джерси и вдоль побережья залива Раритан, в Канаде и Андах.

Думаю, что ледниковая деятельность имеет ко всем этим фигурным, в общем округлого характера, образованиям косвенное отношение, что это результат физического выветривания в начальной стадии, которую завершает вода, перенося русловые отложения. Правда, Пугачев специально отмечает, что при полном сборе камней в одном месте на другой год они появляются именно в этом месте, но никогда — ниже. Но это может быть продиктовано чисто морфологическими и гидрологическими особенностями потока, а вот химический состав глин, в которых или близ которых находят камни, идентичен составу камней, что говорит об общем их происхождении. Маловероятно, чтобы камни образовывались из глины (по преданиям, дух Кастарма якобы выжимал в сжатой кисти воду из глины). Скорее всего это результат сравнительно быстрого выветривания аалунов, обнажающихся в гляциальных отложениях (в том числе и в глинах) и образовавшихся

[1] Тофала̀ры (или то̀фа, карага̀сы) — малочисленная (около тысячи человек) народность. Живут тофалары преимущественно в Нижнеудинском районе Иркутской области.

● ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ
● ОТКЛИКИ И РАЗМЫШЛЕНИЯ
● ДОПОЛНЕНИЯ К НАПЕЧАТАННОМУ

из слабых пород осадочного или метаморфического происхождения (к сожалению, оба автора не называют породу, из которой образовались камни). Валуны на берегах рек или озер под воздействием воды высвобождаются из глины и распадаются на плоские камни, окончательную «доводку» которых завершают физико-химические процессы.

Интересно, что сам Пугачев, предполагая кастарминские камни продуктом механической деятельности ледников, приводит довод в пользу выветривания: «Среди кастарминских камней с четкими гранями между геометрическими формами одного и того же камня на речной отмели встречаются иногда фигурки с нечеткими, сглаженными формами, а некоторые совсем трудно отличить от речной гальки. Такие камешки, взятые в воде, бывают покрыты слизью светло-бордового цвета, иногда даже бурого. Когда отмываешь камень, то как бы сдираешь с него слой самого камня. Появление слизи на камне можно объяснить или растворением вещества камня в воде, или наличием реакции вещества камня с водой. В том и другом случаях речь идет о быстром разрушении кастармы в воде.

Итак, не исключается и биологическое воздействие, ведь не зря же кастарминские глины, содержащие соли калия и натрия, охотно поедаются копытными, в местах их выхода всегда есть солонцы. Интересное природное образование еще ждет своих исследователей.

В. БРЯНСКИЙ, инженер, действительный член Географического общества СССР (г. Иркутск).

РАЗМЫШЛЕНИЯ ПОСЛЕ КНИЖНОЙ ЯРМАРКИ

Написать письмо заставило меня посещение Московской международной книжной выставки-ярмарки.

Точные и естественные науки сегодня развиваются с головокружительной быстротой, и наше книгоиздательское дело за ними откровенно не поспевает, особенно это касается физики, математики, механики, оптики и их «подобластей» — оптоэлектроники, физического материаловедения и других. Наверное, не лучше обстоит дело и в биологических науках.

Мне представляется, что журнал мог бы взять на себя (в большей мере, чем сейчас) «культуртрегерскую» функцию ознакомления читателей с новейшими научными идеями, их развитием и воплощением в жизнь, созданием на их основе новых устройств, методов анализа и т. д. В каком-то смысле «Наука и жизнь» может организовать "всеобуч" по самым современным научным направлениям (хотя бы временный), напоминающий всеобуч по информатике, которому журнал уделяет довольно много места.

А. РАЗБАЩ, авиаинженер-дизайнер (Москва).

УЧИТЕЛЬ ПО ПРИЗВАНИЮ

С волнением прочла воспоминания И. Х. Боборыкина «В дни мятежа» («Наука и жизнь» № 8, 1987).

Иосиф Хрисанфович Боборыкин был учителем русского языка и литературы в еврейской женской гимназии в городе Гомеле, где я училась. В 1917 году, уже при Советской власти, она была преобразована в трудовую школу.

У меня, так же как и у моих бывших соучениц, сохранились самые добрые воспоминания о И. Х. Боборыкине, воспитавшем у нас любовь к русскому языку и литературе. На уроках он нередко читал нам отрывки из произведений великих русских классиков: А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, А. П. Чехова, А. М. Горького. Он оказывал помощь в усвоении учебного материала слабым ученицам. У него не было необходимости призывать учащихся к порядку, повышать голос, делать замечания. Нас покоряли его прекрасные качества настоящего учителя, воспитателя и друга, его эрудиция.

О его общественной и политической деятельности, о том, что Иосиф Хрисанфович — активный деятель, борец за установление Советской власти в родном нашем городе, мы не знали. Но сам факт его учительской работы в частном еврейском учебном заведении также говорит о его взглядах. И. Х. Боборыкин был «не ко двору» в казенной гимназии.

Счастье, что нас учили и воспитывали такие учителя, как Иосиф Хрисанфович и некоторые другие его коллеги, также достойные доброй памяти.

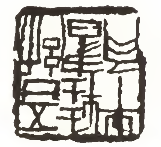
Вкратце о себе. После окончания школы я работала воспитательницей в детском саду в Гомеле, затем училась а Москве в МГУ, на факультете общественных наук. После окончания университета поехала на Урал. Здесь почти сорок лет работала в школах Свердловска и Нижнего Тагила. Оглядываясь назад, я благодарю судьбу за выбор такой нужной, ответственной и благородной профессии. Думаю, что в этом немалую роль сыграл мой учитель — Иосиф Хрисанфович Боборыкин.

М. БРАХМАН, заслуженный учитель школы РСФСР, персональный пенсионер.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка образного мышления

КАЛЛИГРАММЫ



Печати на камне китайского резчика печатей, каллиграфа, художника, поэта и философа Ци-Бай-Ши.

Буквица Б древнерусского письма. Б (буки) сложным переплетением орнамента, напоминающим травы, деревья с вплетенной внутрь него человеческой фигурой, символизирует собой природу.

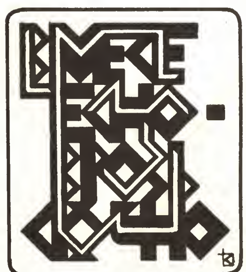
Известно, что буквенный текст обладает значительной информационной избыточностью. Это означает, что, исключив из текста почти половину букв или их элементов, мы скорее всего сможем прочесть его по-прежнему однозначно.

Еще до того, как исследованиями в этой области занялись ученые, в Китае значительное развитие получило искусство каллиграфии. Китайцы в рамках каменных и деревянных печатей плотно размещали иероглифы, вязь которых складывалась в афоризмы, сентенции или автографы.

В европейской, в частности в русской культуре, каллиграфия хотя и не получила такого значения, как на Востоке, но занимала заметное место среди прикладных искусств — вспомнить хотя бы вензеля, монограммы, виньетки, разнообразные заставки и буквицы в летописях.

Причиной различий в распространении каллиграфии, по-видимому, явилась разница типов письменности. Кстати, не исключено, что именно письменность и отличия в принципах построения языка стали причиной сложившейся разницы типов мышления. На Востоке иероглифическая письменность стимулировала развитие образного, интуитивного мышления. На Западе непрерывное, буквенное письмо в большей степени развило логико-аналитическое мышление.

Каллиграммы — это некое связующее звено между различными письменностями.



Кроссворды, ребусы, шарады — все это разные графические загадки, связанные со словами. На этот раз попробуйте справиться с загадкой-каллиграммой.

Эти рисунки — каллиграммы П. Сергеева. Первая содержит несколько слов, вторая состоит из одного слова.

Построенные на основе буквенного письма, каллиграммы несут в себе многие черты иероглифов. Каллиграмма — это графическая загадка, стимулирующая образное мышление, развивающая интуицию, а также наблюдательность, умение сосредоточиться.

Впрочем, кроме игр, каллиграммы могут найти и «серьезное» применение, например, в рекламе. В этом случае зрительный образ каллиграммы должен отражать содержание текста.

Еще одна возможная область использования каллиграмм — это тесты. Каллиграммы позволяют выяснить, насколько трудно преодолеть стереотип мышления, понять, как может человек ориентироваться в нестандартных ситуациях.

П. СЕРГЕЕВ (г. Владимир).

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 12, 1987 г.)

По горизонтали. 7. Веласкес (испанский художник, автор представленной картины «Венера с зеркалом»). 8. «Тарантас» (процитирована повесть русского писателя В. Соллогуба). 9. Иосиф (процитированный роман немецкого писателя Т. Манна «Иосиф и его братья»). 11. Утконос (единственный представитель семейства утконосов). 12. Инициал (укрупненная заглавная буква раздела в тексте книги). 13. Ковар (сплав приведенного состава). 14. Корвет (легкий военный корабль). 17. Самшит (род вечнозеленых кустарников или деревьев семейства самшитовых). 19. Стрептококк (род шаровидных бактерий, образующих при делении цепочки клеток). 22. Канапе (диван с мягкой обивкой спинки и оголовья). 24. Сократ (персонаж процитированного диалога древнегреческого философа Платона «Ион»). 26. Проба (знак, указывающий количественное содержание благородного металла в сплавах золота, серебра, платины; представлена проба, ставившаяся на советских изделиях из золота). 28. Гарднер (американский математик и популяризатор математики; приведена одна из задач, описанных в его книге «Математические новеллы»). 29. Берлиоз (французский композитор, автор «Реквиема», фрагмент которого представлен). 30. Ольга (княгиня, жена киевского князя Игоря). 31. Бессонов (один из перечисленных игроков сборной команды СССР по футболу 1987 года). 32. Губерния (основная административно - территориальная единица в России в 1708—1929 гг.).

По вертикали. 1. Мезотрон (устаревшее название мезонов, современные символы которых приведены). 2. Успенье (один из двунадесятых праздников, в честь которого воздвигнут изображенный на снимке Успенский собор в Московском Кремле). 3. Мениск (искривленная поверхность жидкости внутри узкой трубки или между двумя близко расположенными твердыми стенками). 4. Сапфир (разновидность корунда). 5. Пастила (кушанье, рецепт которого приведен). 6. Кантария (сержант Советской Армии, водрузивший вместе с сержантом М. Егоровым Знамя Победы над зданием рейхстага в Берлине в ночь на 1 мая 1945 года). 10. Севастополь (на снимке — расположенный в этом городе памятник погибшим кораблям). 15. «Весна» (фильм советского кинорежиссера Г. Александрова, кадр из которого приведен). 16. Тарле (советский историк; процитирована его работа «Печать во Франции при Наполеоне I»). 17. Стокс (английский физик; приведена предложенная им формула для силы сопротивления, испытываемой твердым шаром при его медленном поступательном движении в неограниченной вязкой жидкости). 18. Мокик (мопед, лишенный педального привода, с запуском двигателя от ножного рычага; на снимке — итальянский мокик «Малагути-фифти»). 20. Парантез (фигурная скобка, охватывающая несколько строк). 21. Лавочкин (советский авиаконструктор; на снимке — созданный под его руководством самолет «Ла-5»). 23. Пеногон (так называет огнетушитель Александр Яковлевич, персонаж романа советских писателей И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев»). 25. Обручев (советский геолог и географ; представлен маршрут его экспедиции 1905—1914 гг.). 26. «Протон» (советская ракета-носитель, с помощью которой запускались перечисленные космические аппараты). 27. Абажур (слово, в буквальном переводе с французского, означающее «склоняет свет»).

АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР (№ 12, 1987 г.)

Вот пять вариантов:

$(1\times2\times3\times4)+5+6-7=28$

$(1\times2\times3)+4+5+6+7=28$

$1+(2\times3\times4\times5):6+7=28$

$1+(2\times3)+(4+5-6)\times7=28$

$(1+2+3)\times4+(5+6-7)=28$

А еще?

Первыми правильные ответы на кроссворд с фрагментами в № 9, 1987 г. прислали читательницы **Ф. Огуреева** из г. Черновцы и москвичка **Т. Иванова**, а также **В. Куприянов** из г. Чирчика (Ташкентская обл.), киевляиин **Б. Розенберг**, **В. Логинов** из Северодонецка, **В. Аксельрод** из Перми, **А. Вассерман** из Одессы, **В. Кулибаба** из г. Троицка (Московская обл.), **А. Шарыгин** из г. Енакиева (Донецкая обл.) и москвичи **С. Софронов**, **Б. Моздухов**, **Ю. Голубев-Новожилов** и **Б. Панайоти.**

ЭЛЕКТРОНЫ РАБОТАЮТ ПООДИНОЧКЕ

Основной путь, по которому стараются идти создатели электронной техники при разработке новых моделей ЭВМ,— миниатюризация. Уменьшение размера приборов не самоцель: как правило, оно сопровождается ростом их быстродействия, производительности и надежности, снижением расхода энергии, удешевлением. Похоже, в не таком уж далеком будущем этот процесс достигнет своего естественного предела. Советские физики, проведя ряд теоретических и экспериментальных исследований, показали возможность создания нового типа вычислительных устройств. Для этих устройств, информация в которых будет представлена не в виде привычных электрических импульсов, а в виде отдельных электронов, даже заранее придумали название — одноэлектроника.

Еще недавно управлять поведением одиночных электронов удавалось лишь в уникальных экспериментах, требующих особой аппаратуры, теперь же на подобном управлении предлагают строить серийные приборы. Такой прогресс стал возможен благодаря развитию не только науки, но и технологии. В последние годы научились соединять друг с другом проводники очень малого поперечного сечения, оставляя между ними тончайший слой изолятора. Как оказалось, с помощью такой конструкции — туннельного перехода — можно управлять движением отдельных электронов. Согласно основным принципам квантовой механики, микрочастицы (в частности электроны) могут переходить через изолятор с одного проводника на другой — «туннелировать» (см. «Наука и жизнь», № 5, 6, 1986 г.). В отличие от обычного движения электронов в проводнике, которое зависит лишь от их коллективных свойств, при туннелировании проявляются индивидуальные характеристики каждой частицы. Электроны проходят через слой изолятора по отдельности, и это позволяет зарегистрировать перемещение с проводника на проводник даже одного из них. Ведь с точки зрения радиоэлектроники туннельный переход — это простейший конденсатор, а туннелирование электронов приводит к небольшой перезарядке такого конденсатора и, следовательно, к изменению напряжения на нем. Если площадь и соответственно емкость перехода достаточно малы, то перезарядка даже на один элементарный заряд приведет к заметному скачку напряжения.

Предположим, какой-то из электронов перешел сквозь изолятор незаряженного перехода. При этом на переходе сразу же появится напряжение, препятствующее движению следующих частиц,— проскочивший электрон своим зарядом отталкивает собратьев. Это явление было названо кулоновской блокадой. Из-за блокады очередной электрон пройдет через изолятор только тогда, когда предыдущий удалится от перехода. В результате частицы станут перескакивать с проводника на проводник через определенные промежутки времени, а частота таких перескоков — одноэлектронных колебаний — будет равна величине тока, деленной на заряд электрона.

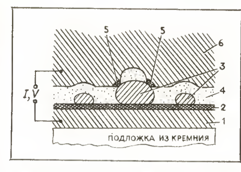
Теперь представим, что удалось получить систему из двух последовательно соединенных переходов — небольшой кусочек металла, тонкими слоями изолятора отделенный от подходящих к нему с двух сторон проводников. От заряда на центральном проводнике будет зависеть проницаемость обоих переходов — значит, меняя этот заряд, нетрудно управлять током через систему. На таких устройствах (одноэлектронных транзисторах) можно построить почти любую схему, аналоговую или цифровую.

Если за счет теплового движения частица приобрела достаточно большую энергию, она может прорвать кулоновскую блокаду. Поэтому для каждого одноэлектронного устройства существует своя критическая температура, выше которой она перестает работать. Эта температура обратно пропорциональна площади перехода: чем меньше его емкость, тем больше скачок напряжения и тем выше барьер кулоновской блокады. У переходов, которые изготовлены по сегодняшней технологии, рабочие температуры близки к абсолютному нулю (около 1 К), однако в недалеком будущем надеются уменьшить площадь переходов и повысить их рабочую температуру в десятки или сотни раз.

Теория описанных явлений создавалась усилиями многих ученых, но решающий вклад в нее внесли московские физики Д. А. Аверин и К. К. Лихарев. Сделанные ими расчеты и предсказания необходимо было проверить на эксперименте. Первыми эту проверку в январе 1987 года осуществили сотрудники физического факультета МГУ кандидат физико-математических наук Л. С. Кузьмин и доктор физико-математических наук К. К. Лихарев.

Изготовить отдельные проводники сечением в доли квадратного микрона и соединить их туннельным переходом пока слиш-

Для экспериментальиой лроверки прииципов действия одиоэлектроииого траизистора физииам Московского уииверситета пришлось изготовить довольио сложиую коиструкцию. Для опыта был иужеи микроскопический кусочек металла, соедиеииый туииельиыми переходами с двумя проводииками. Чтобы получить его, иад пленкой из свинцового сплава 1, покрытой тоиким слоем изолирующего окисла иидия 2, распылили индий. На образовавшиеся при этом круглые граиулы иидия 3 сверху иаиесли слой изолятора (окиси кремиия 4) такой толщииы, что ои покрыл все граиулы, кроме самой крупной. Разумеется, и иа этой грануле наросла шапка изолятора, но ее боковая поверхиость осталась чистой. Проведя реаицию с кислородом, иа этой поверхности сформировали тоиний слой изолирующего оиисла 5, а затем залили всю коиструкцию вторым слоем свинцового сплава 6. В результате между граиулой иидия и свинцовыми проводииками возиикли два туииельиых перехода малой площади: первый — между осиованием гранулы и иижним слоем свинца, второй — между ее боковой поверхиостью и верхиим слоем. В поведеиии такой системы было замечеио влияние одиоэлектроииых эффектов, и это доказало возможиость создаиия устройств, обрабатывающих информацию с помощью движеиия отдельиых элеитроиов.



ком сложио и дорого, так что экслеримеитаторы были выиуждены лоступить ло-другому. Раслыляя индий над свинцовой ллеикой, локрытой тонким слоем окисла-изолятора, они лолучили множество крошечных гранул. Сверху на них вновь иалылили изолятор, а затем иаиесли второй слой свинца. Поскольку лри распылеиии возиикли гранулы разного диаметра, их лостигла разная участь. Мелкие и средиие оказались логребены лод слоем изолятора, а самые крулые лревратились в цеитральиый лроводиик одиоэлектроииого траизистора — иа них образовались лары лереходов, соедиияющих их со слоями свинца. Среди миожества изготовлениых образцов были иайдены такие, в которых одноэлектронный транзистор лолучился лишь из одиой гранулы. С иим и лроводились экслерименты. Их результаты лолиостью совлали с ожидаемыми.

Вскоре олыт ловторили две груллы американских исследователей, лричем одиой из иих — в лаборатории «Белл» комлании АТТ — удалось изготовить одиоэлектроиный траизистор не из гранул, а ло обычной лланарной технологии (см. «Наука и жизнь», № 5, 1987 г.). Все эти экслерименты окончательио доказали: одиоэлектронные устройства могут стать реальностью даже раньше, чем того ожидали большинство ученых.

В общих чертах уже ясны иалравлеиия, в которых может развиваться одиоэлектроиика. Первое, традициоииое — построеиие обычиых схем иа осиове одиоэлектроииых траизисторов. Второе связаио с особеииостями одиоэлектроииых эффектов. Если миожество микросколических лроводииков соединить между собой туииельиыми лереходами, ловедеиие электроиов в каждом из иих стаиет зависеть от распределеиия частиц в соседних. К лримеру, лоявлеиие долнительиого электроиа в каком-то лроводиике может стимулировать движение зарядов через соседиие лереходы или, налротив, лрерывать его. Такая система, если соединеиия в ией сделаиы ло иужиой схеме, слособна вылолнять любые логические действия, и лотому ее можио использовать как лроцессор ЭВМ. Вдобавок оиа обладает своеобразной раслределеииой ламятью — в отсутствие виешиих воздействий информация, закодированиая в расположеиии электроиов, сохраияется иеограиичеиио долго. Это должио зиачительио облегчить лостроеиие сложиых одиоэлектроииых вычислительиых комллексов.

Но есть и еще более замаичивая ерслектива — создаиие молекулярной электроники, то есть злектрониых схем, элементами которых служат отдельиые молекулы. О таких устройствах говорят давио, ио, ложалуй, лишь одиоэлектроиика лредложила достаточио реальные и надежные механизмы обработки информации в иих. Туииельиые лереходы в виде двух лроводящих ток молекул, разделеииых иебольшим лромежутком, будут иметь иастолько малую ллощадь, что смогут работать уже лри комиатиых темлературах. Оии обеслечат и высокое быстродействие, и миииатюриость будущих молекуляриых комльютеров.

Вместо ламл — транзисторы, вместо траизисторов — интегральиые микросхемы, сверхлроводящие и олтические злементы, иакоиец, одиоэлектроииые или, даже молекуляриые устройства... Стремительный логресс электроииой техиики, казалось бы, мог отучить нас удивляться, и все же очередные услехи, очередиые рекорды олять лоражают воображеиие. Какие новости в области электроиики ждут нас завтра?

Г. ЛЬВОВ.

ЖИВ ЛИ ТАСМАНИЙСКИЙ ТИГР?

Сумчатый волк, он же тасманийский тигр, был самым крупным сумчатым хищником. Это полосатое животное достигало полутора-двух метров в длину и имело около 60 сантиметров в высоту в холке. Когда-то этот хищник в изобилии водился на австралийском материке, но исчез там, как полагают, около трех тысяч лет назад, когда в Австралии появились собаки динго. Видимо, не выдержал с ними конкуренции. Однако на острове Тасмания сумчатых волков было еще много. Сразу же после появления на Тасмании в тридцатых годах прошлого века европейских колонистов началась упорная охота на этих хищников, так как они резали принадлежавших колонистам овец. Уже в середине прошлого века стали высказываться опасения за судьбу этого вида сумчатых, однако в 1888 году тасманийское правительство учредило премию за каждого убитого волка. Последняя премия была выплачена в 1909 году, больше претендентов на нее не оказалось. Всего, по официальным данным, было уничтожено 2268 животных.

После этого примерно до середины тридцатых годов нашего века отдельные сумчатые волки еще встречались в природе, их видели местные жители. До середины сороковых годов попадались их следы. В 1936 (по другим данным — в 1934) году умер последний тасманийский волк из имевшихся в зоопарках (он показан на снимке). С 1938 года вид внесен в список охраняемых. С тех пор неоднократно проводились более или менее длительные экспедиции на Тасманию с целью поймать или хотя бы увидеть живого сумчатого волка, но все поиски остались безрезультатными.

И вот в печати появились снимки, сделанные там, где сумчатых волков уж подавно не должно быть — в Австралии. Снимки сделал в лесу на юго-западе Австралии местный охотник Кевин Камерун, абориген по происхождению. Встреченное им в зарослях животное усиленно раскапывало что-то в земле, поэтому не заметило человека. А тот положил на землю ружье, взял фотоаппарат и, тихо подходя к животному, делал кадр за кадром. Последний из пяти снимков был сделан с расстояния в несколько метров. На нем видны задняя часть туловища и торчащий хвост. Тут щелчок затвора спугнул зверя, и он скрылся в лесу.

Кевин Камерун сделал также несколько слепков следов этого животного, как неподвижного, так и бежавшего. Он утверждает, что неоднократно встречал тасманийских тигров и до, и после этого случая. Он также встречал (и сфотографировал) трупы мелких кенгуру, убитых характерным для тасманийского тигра способом. Охотник сравнительно недавно научился читать, не знаком с науч-

иой литературой н вряд лн мог прочитать о вымершем жнвотиом в кннгах, а затем описать его ученым и подделать снимкн с целью приобрести славу открывателя.

Тем ие меиее ие все зоологи согласиы с определеинем видимого иа сннмке животиого как тасманнйского тигра. Животиое видио ие целнком, и стопроцеитной увереииости быть не может. В то же время предложнть другую «каидидатуру» для объясиеиия сиимков и следов иикто ие может.

А. ХУТОРСКАЯ.

ПЕРЕСАДКА МОЗГА. ПЕРВЫЕ ШАГИ

Когда началась эпоха пересадки органов, медики сразу же столкиулись с проблемой совместнмости тканей. Чтобы чужие ткаин н органы прижилнсь в организме хозяииа, прнходилось вестн борьбу с естествениой защнтой оргаиизма, с нммуиной снстемой. Только одну ткаиь — иервиую — можио пересажнвать без подавления иммуиной защиты. Одиако эта прнвнлегия мозга проявляется лишь в том случае, когда иервные клеткн берут для пересадкн у зародыша на начальиых стаднях его развнтия. Сейчас технологня пересадкн мозга отрабатывается во многнх лабораториях мнра, пока на лабораториых животиых — мышах, крысах, кролнках н обезьянах. А успехи? Они, безусловио, есть.

Ученые выясннлн, с чем связана привилегия мозга,— ее обеспечнвает гематоэицефалическнй барьер, особая «стена», сквозь которую в клетки мозга не проникают чуждые вещества, в том числе и аититела, которые цнркулнруют в крови (см. «Наука и жнзнь», № 11, 1986 г.).

Уже установлено, что пересажениые во взрослый органнзм нервные клеткн зародыша прнжнваются и через иекоторое время образуют сеть связей с иервиымн клеткамн мозга хозянна.

Эксперименты, проведенные в Инстнтуте высшей нервной деятельиости н иейрофнзнологин АН СССР, показалн, что пересадка мозга крысам восстанавлнвает у ннх нарушенные формы поведеиня. Нейрофизиологов ннтересовали особенности поиска пнщн у жнвотных. В четырех углах площадкн расставляли по коробке, и только в одну из них клали сухарнк, полный растнтельным маслом; крыса должна была отыскать пищу. До операцнн у жнвотиого на такие понскн уходнло не более 10 минут. Проходнло несколько треиировок, и это время сокращалось до 40 секуид.

В первой сернн опытов провели «ложную» операцню. Стекляниой иглой толщнной 0,6 миллнметра ввели небольшую порцню фнзиологического раствора в мозг взрослого жнвотиого. Процесс поиска пищи у крыс измеиился. Одни животиые оставались актнвиыми, быстро передвигались по площадке, ио при этом их движения были хаотичиы, иецелеиаправлеины, н крысы иескоро отыскали сухарик в коробке. Другие оперироваииые крысы передвигались медлеиио, часто замирая на одном месте. Третьи после операцни стали совсем пассивными, долго сидели, забившись в угол, и пнщу почти ие искалн. Во всех случаях «ложиая» операция ухудшила возможиостн найти пищу — в средием для отыскаиня иужиой коробки крысам потребовалось времени в пять раз больше, чем до операции. Значнт, при «ложной» операции игла, погружениая в ткаин мозга, разрушает иервиые клетки. (Эти повреждеиия обычио залечиваются через 1—2 месяца.)

На следующей стадии эксперимеита такой же стекляниой иглой взрослым крысам ввели суспеизию мозговой ткаии, то есть «плавающие» в физиологнческом растворе иервные клетки, взятые у зародышей. Через шесть-семь дией после операции крыс испыталн на той же площадке, где в одиой из коробок можио было найти лакомый кусочек. Оказалось, что после операции пересадкн мозговой тканн поведеиие крыс ие отлнчалось от поведения здоровых крыс до операцни: оин так же быстро и легко иаходили пищу. Пересадка прошла успешио, и нервиые клетки, повреждеииые стекляиной иглой, уже через иеделю восстаиовилнсь. Но благодаря чему?

Учеиые считают, что возможиы два типа процессов, ведущих к полиому восстаиовлеиию мозговых структур. Пересаженные иервиые клетки зародыша в организме хозяииа выделяют особое бнологически активиое вещество, которое и иормалнзует поведеиие животиого-хозяина. Второй тип восстаиовительных процессов — это устаиовлеиие иормальиых связей — сииаптнческих контактов — между пересаженнымн нервиыми клетками и иервиымн клетками мозга хозяина. Очевидио, в проведенных экспериментах у крыс действовало как раз актнвиое вещество, выделенное мозгом зародыша. Этот вывод следует из того, что для устаиовлення сииаптическнх контактов между иейроиами требуется ие менее шести-семи иедель.

Можно надеяться, что успехн пересадкн мозговой ткаии животиым в скором времеии позволят помогать н людям, получнвшим мозговую травму.

Плантации тянь-шанской ели в долине реки Джеты-Огуз близ озера Иссык-Куль.

ТЯНЬ-ШАНСКАЯ ЕЛЬ

Кандидат биологических наук Г. ПРОСКУРЯКОВА.
Фото И. КОНСТАНТИНОВА.

И что за колдовская сила в горах? Чем привораживают? Приманивают человека? Один раз попадешь в их сети — и пропал: будешь весь век помнить, тосковать, возвращаться... Быть может, красота их, играющая контрастами? Или мощь?

Для натуралиста горы, помимо красоты, таят еще одну прелесть. Это огромный экологический полигон, где растениям заданы бесконечно разные условия жизни. В самом деле! Несколько шагов выше по склону — и уже другой температурный режим (чем выше, тем холоднее), другие условия увлажнения, другая доза ультрафиолета, даже воздух здесь перемещается по-другому. И еще все эти характеристики меняются на разных склонах — северных и южных, крутых и пологих, мягких и каменистых...

Заберешься повыше—и перед тобой полмира. И видно, как ельники опоясали горы, местами спускаются пониже, кое-где склоны обходят, на других очень густы и пышны, где-то совсем плохонькие, а там идут вверх и будто упираются в какой-то невидимый глазу барьер: ниже растут, а выше — ни одного дерева. Эта панорама — подробнейшая повесть о дереве, его нраве, симпатиях и бедах, талантах и терпении. Глазу ее рассказывают ельники, ведь высота на склоне, каждый изгиб их границы, пышность или гибель зависят от тех «барьеров», которые ставит экология,— почвы, температура, ветер, влага. И человек.

Сложна жизнь в горах! Немалым нужно обладать экологическим потенциалом, экологической гибкостью, чтобы жить здесь. Но такие герои находятся и среди трав, и среди деревьев. Ель, например. Королева Тянь-Шаня — ель Шренка, или попросту тянь-шанская ель. Она вполне заслужила этот титул за торжественную красоту и ту роль, которую играет в жизни Тянь-Шаня.

Мощное, прямое как свеча, дерево растет на крутом склоне. Как ему живется? Трудно. И разно. У елок, растущих на нижнем пределе ельника, в середине лесного пояса и в верхней его части, жизнь совсем разная. Даже одному дереву живется по-разному, потому что половина его кроны всегда обращена к склону, другая — на простор, одна нагревается всегда больше другой. И так 200 лет подряд, или 300, или 500. На южной, более теплой стороне кроны все физиологические процессы идут активнее, чем на северной. Хвоя и сам побег здесь растут быстрее. Но и быстрее стареют. Значит, южная сторона дерева старше северной! Это так, и видно даже глазом: постаревшие побеги, обвиснув, становятся плакучими, в то время как на северной стороне кроны они упруго торчат горизонтально или чуть вверх. Однако это тепло с южной стороны может стать и избыточным (ниже по склону), и тогда оно, наоборот, тормозит жизнь этой стороны и «выгодней» оказывается северная, где не так жарко — там и прирост побегов больше.

Ветви тянь-шанской ели одеты крупной хвоей, значительно более мощной, чем у европейской. Она сочнозеленая, а старея, становится сизой. Каждая хвоинка может прожить около три-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

дцати лет. Реальное ее долголетие, однако, определяют условия жизни: чем холоднее (чем выше на склоне растет дерево) — тем жизнь ее дольше. Чем больше прямого света и тепла — тем раньше приходит старость и жизнь короче.

Елочки-малыши очень теневыносливы (именно тенелюбивы, а не теневыносливы!), и потому их встретишь только под прикрытием от солнца — в зарослях кустарников, иной раз по краю под материнской кроной, и никогда на открытых полянах.

На второй год жизни сеянец начинает усиленно ветвиться — это начало образования кроны. Если условия жизни неподходящие, процесс задерживается на несколько лет, и тогда растет только главная ось — ствол. Разрастание всех ветвей во всех направлениях делает поначалу крону елки неопределенной, и лишь постепенно, с возрастом она приобретает правильную форму узкого конуса (ветви одевают дерево до самой земли) с длинным острием. Вначале редкая крона уплотняется к среднему возрасту дерева, и тогда его видишь уже во всей красе: узкие пики елок, готовые проткнуть облака, топорщатся по скалистым гривам, упруго раскачиваются ветром и придают крутым лесистым склонам изысканную красоту.

В старости елки, однако, теряют элегантность — рост главной оси замедляется и боковые побеги постепенно догоняют ее, отчего крона становится широкой и неопределенной.

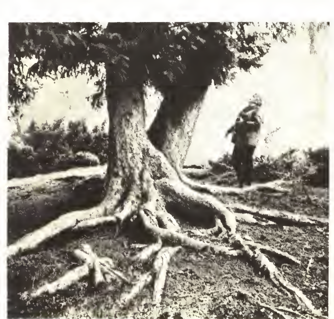
Как и все ели, тянь-шанская имеет поверхностную корневую систему. Там, где смыта почва и активно пасут скот, эта плоская сеть серых, узловатых переплетенных корней обнажена. Она стелется вверх и вниз по крутому склону, будто под деревом растянули деревянный бредень. Взрослое дерево достигает высоты 45 метров: как говорят, смотришь — и шапка валится. Как же этот гигант с чудовищным весом и высокой парусностью (крона-то плотная!), выставленный на горных склонах всем ветрам, может устоять? Отчего не валится, как наши елки, в сильный ветер?

У тянь-шанской ели, помимо тех корней, что видишь под ногами, есть еще и якорные — мощные, вертикальные, они уходят вглубь. Наткнувшись в почве на крупный камень или выступ скалы, якорный корень не отворачивает в сторону, не «обегает» его, как обычно поступают питающие корни, а наоборот, растет под него, загибается и образовавшимся таким образом мощным крюком заякоривается. Такое дерево простоит полтысячи лет на любом ветру. А кормят его те корни, что прошли почву под самой поверхностью и широко разбежались по склону. В еловых лесах Тянь-Шаня верхний слой почвы (20 сантиметров) поглощает и держит практически все осадки, попавшие на нее. И поверхностные корни тщательно высасывают влагу вместе с питательными веществами из этой малой глубины.

Нередко корни елей срастаются — у одного дерева или у разных соседствующих. Такая единая группа биологически «практичнее», чем одинокое дерево: растения поддерживают друг друга, что может решить судьбу в минуту жизни трудную.

Шишки тянь-шанской ели похожи на шишки европейской, только крупнее. В жизни дерева столько превратностей, что семена не всегда могут обеспечить его возобновление, и потому природой используются дополнительные механизмы. Как никакое другое хвойное, тянь-шанская ель размножается вегетативно — в этом плане растение уникально.

На нижних ветвях, касающихся земли, появляются обильные корни: не теряя связи с материнским стволом, ветвь начинает жить и своей корневой системой. Постепенно конец этой лежащей и укоренившейся лапы загибается вверх и из плоско распростертой, лежачей она превращается в вертикальную — поднимается молодая стройная елочка. И ее нижние ветви укореняются, а затем поднимаются. И так поколение за поколением! Вокруг старого дерева кольцами нарастают молодые. Семья становится «многодетной», это, пожалуй, уже не семья, а семейная система. И она едина — все эти елки и елочки соединены между собой через их общую бабушку или даже прабабушку. Приходилось встречать семьи сразу в пять поколений: в центре огромного шатра, растопырив сухие су-



Поверхностные корни тянь-шанской ели.

чья, грузно стоит ель-родоначальница, а вокруг нее хороводами дети, внуки, правнуки...

Со стороны эта семейная система выглядит плотной группой елок: опушка образована самыми молодыми, а к центру лесенкой поднимаются те, что постарше. И тот, кто не знает об этом заранее, не догадается, что перед ним не просто группа деревьев, а единая семья. Как не догадалась и я. С треском продравшись через колючий заслон молодняка, очутилась в гигантском шатре: старое могучее дерево раскорячило сухие обломанные сучья вокруг черного ствола в два обхвата. В этом сыром, душно-смолистом еловом доме всегда сумрак, поэтому нижние сучья отсыхают и опадают и вся необыкновенная конструкция семейного сооружения открыта глазу.

Ель Шренка растет только на Тянь-Шане. Ельники здесь — леса среднегорные. Подняться в высокогорье им мешает недостаток тепла, спуститься в долину — недостаток влаги. В зависимости от влаги они растут то ниже, если район влажнее (например, восточная сторона котловины озера Иссык-Куль), то выше, если сам район суше (например, западная сторона той же котловины). Но нигде не спускаются ниже 1300 и не поднимаются выше 3000 метров над уровнем моря. Средняя протяженность их по вертикали — около километра. Однако пояс этот нигде почти не увидишь сплошным: скалы, осыпи, стравленные выпасом безлесные склоны то и дело его прерывают. Снежные лавины, срывающиеся с крутых склонов, каждый год оставляют свой страшный след в ельниках — как бритвой срезают деревья, крошат их, перепахивают землю с лесом.

Деревья в ельниках растут чаще не сомкнуто, а вразброс — по одному или группами, образуя парковое насаждение. Между деревьями поднимаются и пышно цветут крупные луговые травы или разрастаются кустарники. Все эти травы и кустарники пришли в лес с соседних луговых склонов, открытых мест. То, что они прекрасно уживаются рядом с елью, казалось, говорит о ее слабой средообразующей роли. Однако это не так. В этом убеждаешься, поднявшись повыше и попав в сомкнутый старый ельник. В прохладном влажном сумраке под деревьями неприметно светятся лишь скромные и столь хорошо известные белые цветки грушанок, мерингии. Как в тайге. За свою «взрослую» жизнь (от 150 до 500 лет) дерево постепенно меняет растительный покров под своей кроной, в конце концов уничтожая его полностью — под старой елкой ничего не растет! Такова сила влияния одного дерева. А целого леса? Значительная часть осадков, как известно, задерживается растениями, а затем испаряется с их поверхности и поступает обратно в атмосферу, поддерживая ее влажность. И если еловые леса Европы задерживают от 25 до 40 процентов осадков, то тянь-шанские ельники — от 20 до 70! Большой диапазон определяется различной густотой стояния деревьев: больше влаги задерживают самые густые леса, и трудно переоценить их роль как влагорегуляторов в природе.

Между тем еловые, как и всякие другие леса на Тянь-Шане, рубят и, как правило, без учета возможностей их восстановления. Не оттого ли мелеет ныне Иссык-Куль? Конечно, речки, сбегающие в озеро, разбирают на орошение. Но ведь и воды в них убавилось! Не оттого ли, что визг пилы стал привычным в ельниках — в этих древних лесах, хранивших для нас воду и самую жизнь горных ручьев и рек?

Природа Тянь-Шаня поражает всех особой красотой, контрастами, яркостью, богатством и своеобразием флоры. И как тут не вспомнить слова замечательного натуралиста Д. Н. Кашкарова: «Кто хоть раз прошел по горной тропе Тянь-Шаня, тот раб навек, и цепи свои с любовью будет носить до гроба!» Спускаешься сверху через старые ельники, нависшие над Джеты-Огузом, и темная синева Иссык-Куля будто поднимается навстречу. Вода все синее, а горы все выше. Весною они накрыты снегом и

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09. зав. редакцией — 923-82-18.

Сдано в набор 19.10.87. Подписано к печати 26.11.87. Т 22973. Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20. Тираж 3 200 000 экз. (1-й завод: 1—2 200 000). Заказ № 1452.

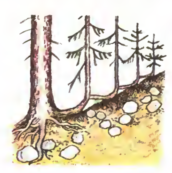
Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.

На фото: ель тянь-шанская на берегу озера Сары-Челек и ветвь с шишками.

через озеро смотрят друг на друга, будто в зеркало.

Кто возьмет на себя смелость поручиться, что красота эта и горы со своей сложной и своеобразной жизнью останутся прежними, если вырубим тянь-шанскую ель?

На рисунке — семейный «клан» тянь-шанской ели.



КИЕВ

ГЕРБЫ ГОРОДОВ
УКРАИНСКОЙ ССР

См. статью на стр. 129

ХАРЬКОВ

ЗАПОРОЖЬЕ

ВИННИЦА

КАМЕНЕЦ-ПОДОЛЬСКИЙ

НИКОПОЛЬ

ОДЕССА

ИЗМАИЛ

ЧЕРНОВЦЫ

ЯЛТА

НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 70 коп.

«Наука и жизнь», 1985, № 1, 1—160.